PLANÈTE ROBOTS

PLANÈTE ROBOTS

Nouvelle maquette

JANVIER - FÉVRIER 2016 - NUMÉRO 37

NOUVELLES TECHNOLOGIES DU FUTUR

Dossier :



LES VOITURES AUTONOMES







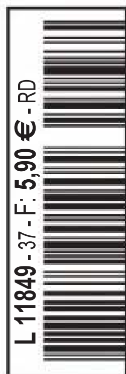
IPAL un air de déjà-vu ?

IREX

1ER SALON DE ROBOTIQUE AU MONDE... ...NOUS Y ÉTIONS !

BB-8

le véritable héros de *Star Wars VII*


L 11849 - 37 - F: 5,90 € - RD

planeterobots.com

L'HYPERLOOP est presque sur les rails

ROBONUMÉRIQUE 2 Saint-Quentin à l'heure robotique

ARMÉE DE L'AIR des simulateurs plus vrais que nature

Les choses changent. Mais si vite… Est-ce que les habitudes des hommes pourront suivre ?

Isaac Asimov



édito

Cela fait déjà six ans que *Planète Robots* vous informe sur l'actualité de la robotique et vous propose votre lecture bimestrielle des technologies que nous emploierons dans un futur relativement proche. Nous sommes fiers d'avoir passé autant d'années entre vos mains, dans celles de vos amis ou collègues. Il était temps de vous offrir une toute nouvelle maquette, ce qui est fait avec le numéro que vous avez dans les mains.

À chaque numéro, vous êtes toujours plus de lecteurs de *Planète Robots*, ces derniers mois la croissance de notre lectorat s'est même emballée. C'est pourquoi pour cette nouvelle année, nous préparons de grandes choses pour vous remercier de votre soutien mais également pour mettre encore plus en avant nos passions : la robotique, l'impression 3D, les réalités augmentées et virtuelles et toutes ces technologies connectées et intelligentes qui vont révolutionner notre quotidien. Nous vous en dirons un peu plus très prochainement.

Cette nouvelle année devrait être une année charnière pour de nombreux constructeurs. Certains robots restés dans les laboratoires pourraient commencer à arriver dans les foyers et les entreprises : *Pepper*, sur le sol européen, sa terre natale (il équipe déjà un supermarché à Nantes), les premiers robots *Buddy* dans les foyers qui ont participé à la campagne de crowdfunding. La réalité virtuelle devrait décoller également cette année avec l'arrivée massive de casques (*Sony*, *Samsung*, *HTC*, *Google*…) et même les technologies spatiales ont d'importantes échéances comme les avions spatiaux *Lynx, Dream Chaser* ou *Virgin Galactic*.
2016 risque d'être une année haute en couleur pour les nouvelles technologies du futur !

Je me joins à l'ensemble de l'équipe de *Planète Robots* pour vous souhaiter à tous, une très bonne année 2016 et que la robotique soit avec vous !

Frédéric Boisdron

Sommaire

Janvier / février 2016 - NUMÉRO 37

PLANÈTE ROBOTS NOUVELLES TECHNOLOGIES DU FUTUR

Planète Robots
Édité par Les Éditions d'Acamar,
161, bd Henri-Sellier,
92150 Suresnes.

Directeur de la publication
Philippe Seban
seban@planeterobots.com

Rédacteur en chef
Frédéric Boisdron
boisdron@planeterobots.com

Rédacteurs
Lionel Alvergnas, Simona d'Attanasio, Me Alain Bensoussan, Christelle Boudet, Alain Clapaud, Nicolas Denis, Josèphe Ghenzer, Darine Habchi, Marie-Hélène Léon, Agathe Perrier, Gaëtan Roelens, Screetch, Kévin Trublet, Arthur Vernassière et Nicolas Vimard.

Secrétaire de rédaction
Louise Santonnax

Direction artistique
Patrick Lusinchi

Responsable publicité
Cédric CÉLESTIN
c.celestin@planeterobots.com
+33 (0)146 250 525

Dépôt légal à parution
Diffusion MLP
ISSN: 2106-3133
N° de commission paritaire:
0418K90181
Imprimé en Italie

Une remarque, une idée, une question pour notre rubrique courrier:
courrier@planeterobots.com

Vous êtes une société, une association, un particulier, vous désirez nous soumettre un communiqué ou nous proposer un article de votre cru. Nous sommes à l'écoute de vos propositions et de vos candidatures pour intégrer notre équipe.

contact@planeterobots.com

Suivez-nous sur:
Facebook: facebook.com/planeterobots
Twitter: twitter.com/planeterobots
Google+ : goo.gl/oASjqN
Web: planeterobots.com

La photo du mois



Malgré son insuccès lors du DARPA Robotics Challenge (voir *Planète Robots* n°35), la NASA persiste à développer son robot *R5 Valkyrie*. Cet humanoïde de 125 kg pour 1m90 est destiné à devenir un astronaute capable d'explorer la Lune ou bien Mars, en étant le plus autonome possible. Afin d'accélérer son développement, deux robots *R5 Valkyrie* vont intégrer de prestigieuses universités américaines : le MIT et l'université Northeastern de Boston afin d'y développer de nouvelles compétences et peaufiner le logiciel interne. Afin de les aider dans leurs tâches, les deux universités vont recevoir chacune une bourse de recherche de 250 000 dollars par an. Ces deux universités ont été choisies suite à une compétition entre plusieurs universités.


NASA

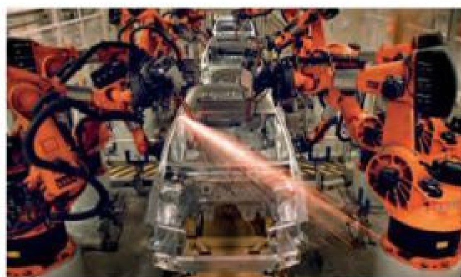
Hadrian, le robot constructeur de maisons

La société australienne *FastBrick Robotics* va bientôt peut-être révolutionner le secteur de la construction avec *Hadrian*, le robot constructeur qu'elle développe depuis une décennie. Grâce à un modèle CAO en 3D de la maison à construire, son logiciel détermine l'emplacement exact des briques en fonction de leurs dimensions. *Hadrian* découpe alors les briques puis les pose, dans un parfait alignement et un ordre bien précis, à l'aide de son bras télescopique de 28 m de long, sans même avoir besoin de déplacer le robot. Le ciment nécessaire est déversé sous pression à l'aide d'un long tube au moment de la pose des briques. Par ailleurs, *Hadrian* utilise un système de guidage au laser qui supervise chaque étape de la construction et numérise chaque pose de brique afin de corriger, si nécessaire, leur installation, le tout avec une précision de 0,5 mm. De plus, *Hadrian* prévoit et prépare le passage des câbles électriques, des tuyaux de plomberie ainsi que l'installation des huisseries, des portes, des fenêtres ou de la ventilation. Il est capable d'assembler 1 000 briques par heure et il peut donc construire une maison de taille moyenne, en moins de 2 jours. *FastBrick Robotics* estime que la construction d'une maison, des fondations à la toiture, ne nécessitera plus que la présence de 2 ouvriers qualifiés : l'opérateur qui pilotera *Hadrian* et un maçon qui sera chargé de s'assurer de la qualité du résultat final.


© FastBrick Robotics.

Un robot tue un ouvrier dans une usine Volkswagen

Un technicien est décédé dans une usine *Volkswagen* de Kassel. Un intérimaire âgé de 21 ans procédait à l'installation d'un robot lorsque la machine l'a frappé à la poitrine puis poussé contre une plaque métallique. Réanimé sur place, l'ouvrier a succombé à ses blessures. *Volkswagen* a précisé que le robot n'est pas de la nouvelle génération des machines collaboratives, installées aux côtés des ouvriers sur les chaînes d'assemblage. Celles-ci, dotées de capteurs, ont la capacité de détecter la présence humaine et d'adapter leurs mouvements en cas de distance de sécurité non respectée. Les machines plus anciennes, dont celles de Kassel, sont isolées dans une cage, et ainsi séparées du personnel. L'ouvrier serait entré dans la cage en question pour mettre en route la machine. L'an dernier, *Volkswagen* avait indiqué vouloir augmenter le nombre de robots dans ses usines pour suppléer à la part importante de ses effectifs qui devrait partir en retraite, et abaisser ses coûts.
Source : *Les Echos, 2/7.*



Deux garçons sauvés par un drone



Des pompiers d'Auburn dans le Maine ont utilisé un drone pour apporter un gilet de sauvetage et une ligne de sécurité à deux garçons qui ont été bloqués pendant plus d'une heure sur un rocher au milieu de la rivière Little Androscoggin, après que leur embarcation se soit renversée. L'un d'eux portait déjà un gilet de sauvetage. Frank Roma, chef des pompiers, a utilisé son drone personnel pour faire des photos. Il a déclaré : *« Nous voulions nous assurer que le deuxième enfant avait un gilet, de sorte que s'il tombait dans l'eau, nous pourrions l'attraper en aval. Nous avions écrit sur le drone pour que le jeune comprenne ce qu'il avait à faire. »* Une fois que les deux garçons ont été en sécurité dans leurs gilets de sauvetage, deux sauveteurs ont pagayé vers eux et leur ont fait regagner la rive. Après le sauvetage d'une famille dont la maison avait été prise par les inondations (cf. numéro précédent), cette aventure redonne des arguments aux partisans de la libéralisation de l'usage des drones.

Aux Valkyries de jouer

Si le robot *Valkyrie* n'a pas eu de bons résultats lors du Challenge de la DARPA, la *NASA* met maintenant en place sa propre compétition, le *Space Robotics Challenge* (SRC). La première épreuve sera virtuelle, en septembre 2016. Elle permettra de sélectionner deux équipes qui se verront attribuer un robot pour une période de deux ans. En plus du robot, la *NASA* fournira l'assistance, l'entretien et jusqu'à 250 000 dollars de financement par an. À l'issue de cette période aura lieu le défi physique, en septembre 2017. La *NASA* compte ainsi obtenir des comportements humanoïdes de haut niveau. Les robots sauront déjà marcher, trouver leur équilibre et manipuler pour que les recherches futures se concentrent sur le développement des comportements complexes. L'idée est, avant d'envoyer des humains vers Mars, d'envoyer un vaisseau de *Valkyries*, destinés à préparer le terrain puis à aider les humains. Le challenge est uniquement ouvert aux universités américaines qui ont participé à la RDC. L'université d'Edimbourg, qui a son propre *Valkyrie*, pourra peut-être faire exception.



Un Frelon de sécurité

Tecdron travaille depuis 2 ans sur le projet *Frelon*. C'est un robot destiné à la sécurité et la surveillance de sites. En véritable patrouilleur, il est capable de prendre des décisions, de déclencher un système d'alarme, d'enfumer un espace en quelques secondes ou de signaler une présence. Afin de précéder à des levées de doutes, il peut prendre des photos et vidéos. Il est complètement étanche IP65 pour une utilisation indoor/outdoor, et sa conception en alliage aéronautique le rend quasi indestructible. Sa vitesse moyenne est de 7 km/h. Son équipement d'origine intègre les éléments suivants : caméra jour/nuit, laser, GPS, centrale inertielle de haute précision, ordinateur avec enregistrement des données, éclairage à leds pulsant, capteurs à ultrasons, capteur de température, capteur de gaz, microphone, haut-parleur.



Le Henn-na a ouvert ses portes

Le *Henn-na* est un hôtel dont le personnel est quasiment exclusivement composé de robots. Son directeur, Hideo Sawada, veut mettre en avant l'innovation et diminuer le prix des chambres. Celui-ci commence à 80 euros la nuit, soit deux fois moins cher qu'un hôtel traditionnel. Le réceptionniste anglophone est un dinosaure et celui qui parle japonais est un humanoïde femelle. Des chariots automatisés amènent les bagages jusqu'à la chambre. Dans celle-ci, un robot concierge se trouve sur la table de chevet, pour répondre aux questions. Un robot mobile de *Muratec* fait le service en chambre. Le *Henn-na* utilise également la technologie de reconnaissance faciale : une photo du voyageur est prise lors de son enregistrement. Une dizaine d'humains reste dans les coulisses de l'hôtel. Ils le surveillent grâce à des caméras, interviennent en cas de problème technique et… continuent de faire les lits. Sawada veut ouvrir d'autres hôtels, au Japon et à l'étranger et ajouter d'autres langues, dont le chinois et le coréen, au répertoire des robots.

Aerosense développe deux drones pour les professionnels



© Aerosense – Sony.

Sony a récemment réalisé une joint-venture avec *ZMP* pour créer *Aerosense*, une société dont l'objectif est de proposer aux professionnels des services de capture d'images par drones dont les données seront exploitées par des serveurs dans le *Cloud*, sous forme de web services pour leurs clients, afin de limiter le volume de calculs à effectuer à bord. Pour l'instant, *Aerosense* développe deux drones. Mesurant 2,20 m d'envergure pour un poids de 5 kg (hors batterie et charge utile), l'AS-DT01-E est un drone avion capable d'effectuer des décollages et des atterrissages verticaux grâce à deux hélices contrarotatives inclinables et 3 miniturbines, situées sur le nez et dans chaque aile, qui contribuent à assurer sa stabilité en vol. Il peut transporter des charges jusqu'à 10 kg et voler pendant 2 h à 170 km/h. Quant à l'AS-MC01-P, c'est un quadricoptère plus petit et léger (51,5 x 51,5 x 40 cm pour un poids de 3 kg avec la caméra et la batterie) qui est doté d'un système de navigation GPS/INS, d'un système de localisation visuelle simultanée et d'une technologie de cartographie. Il est équipé d'une caméra *Sony* DSC-QX30 capable de prendre des photos en rafale à une vitesse de 10 images/s et de filmer en 1080p HD. Les données recueillies peuvent être transférées sans fil (à quelques centimètres sans contact) grâce à la technologie *TransferJet* de *Sony*. Ces deux drones devraient être commercialisés courant 2016 et *Aerosense* espère pouvoir automatiser entièrement leurs vols.

Les conducteurs veulent-ils être conduits ?



Brandon Schoettle et Michael Sivak de l'Institut des transports de l'université de Michigan ont interrogé 505 personnes conduisant régulièrement une voiture sur le niveau d'automatisation qu'ils souhaitaient pour leur véhicule :
- 44 % n'en veulent pas.
- 40,5 % préfèrent une assistance à la conduite.
- Enfin, seulement 15,5% attendent l'avènement de la voiture autonome.

Pour ceux qui n'attendent pas ce type de véhicule, 33 % seraient inquiets et 36 % très inquiets de devoir monter dedans.
Ce sont les femmes qui souhaitent le moins l'indépendance de leur voiture, à 48 %.
Pour les 60 ans et plus, 50 % ne veulent pas d'assistance et 11 % souhaitent l'autonomie complète. Résultat contrariant pour les industriels, puisqu'il s'agit de la tranche d'âge qui aurait le plus à gagner à l'utilisation de ce type de véhicule, en terme de gain… d'autonomie.
Pour les 18-29 ans, 37,5 % ne veulent pas d'assistance et 17 % sont pour l'autonomie. On ne peut que regretter la faiblesse de l'échantillon de personnes interrogées.

L'ETH se penche sur la construction



À l'ETH Zurich, le Fonds national suisse vient d'ouvrir un laboratoire dédié à la construction autonome. Le projet phare en est le *In-situ Fabricator*: il s'agit d'un bras industriel sur une base mobile qui peut poser des briques, de façon autonome, sans système de localisation externe. Le robot dispose d'un télémètre laser 2D et peut construire une carte 3D une fois sur site. De cette façon, il sait où il est et peut se déplacer dans le chantier par lui-même. Il reste toutefois loin de la commercialisation, nécessitant des humains pour l'approvisionnement en briques et plaçant des briques sans mortier. Un autre projet est « l'agrégation robotique de matériaux à géométrie imprévisible », qui développe un système pour construire à partir de décombres, grâce à des fonctions avancées de numérisation en 3D, l'analyse en temps réel et la fabrication robotisée. Le but de cette recherche est de définir un système de construction innovant et écologique qui renonce aux matériaux et aux méthodes traditionnels à la suite d'une catastrophe.

Le Japon remporte la RoboCup humanoïde 2015

L'équipe du Japon a remporté la finale de football des robots humanoïdes de taille enfant, de la Robocup, en Chine. Les chercheurs de l'Institut de technologie de Chiba ont battu leurs rivaux chinois de l'équipe ZJUDancer, de l'université de Zhejian, par 1 à 0. Auparavant, l'équipe d'Angleterre des « Cœurs Audacieux » de Hertfordshire avait été battue 2 à 0 par les Français de Rhoban, l'équipe de l'université de Bordeaux. La Robocup comprend plusieurs catégories correspondant aux différents types de robots. L'équipe chinoise a été victorieuse dans la ligue des robots non humanoïdes, battant Tech Unies, de l'université de Eindhoven aux Pays-Bas. De nombreuses règles ont été changées pour rendre le jeu plus difficile et s'approcher, d'année en année, du jeu humain. Cette année, les humanoïdes ont dû chasser une boule blanche, plus difficile à repérer que la rouge des compétitions précédentes et la surface de jeu était faite de gazon artificiel doux, ce qui a causé des problèmes de stabilité pour certaines équipes.



La cellulose du bois peut aussi servir à l'impression en 3D



© Chalmers University of Technology - Peter Widing.

Un groupe de chercheurs du *Wallenberg Wood Science Center* de l'école polytechnique *Chalmers* de Göteborg (Suède), dirigé par le Pr Paul Gatenholm, a récemment mis au point un procédé permettant d'imprimer des objets en 3D avec de la cellulose du bois. Dans la mesure où elle ne peut pas fondre sous l'effet de la chaleur, ils ont eu l'idée de mélanger des nanofibres de cellulose à un hydrogel constitué de plus de 95% d'eau afin d'obtenir un matériau liquide biodégradable injectable qui a ensuite été testé avec succès dans une bio-imprimante. Il leur également fallu élaborer un procédé de séchage permettant à l'objet imprimé de garder la forme voulue une fois l'eau évaporée. Ils ont ainsi pu créer des objets solides en 3D ainsi que des structures souples aussi fines que du textile. En outre, en intégrant des nanotubes de carbone dans la solution d'hydrogel, ils ont également réussi à imprimer des circuits électroniques biodégradables.

Mira, un drôle de petit robot qui joue à faire coucou

Alonso Martinez, l'un des directeurs techniques de *Pixar* qui a travaillé sur des films comme *Là-Haut* et *Vice-Versa*, a créé *Mira* un adorable petit robot qui redonne le sourire. Il est de forme sphérique et sa partie inférieure change de couleur pour exprimer sa joie lorsqu'il joue à faire coucou avec son utilisateur. Il a été pensé dans le but de créer des liens affectifs avec les humains. Avec une mini caméra installée dans sa tête, des capteurs ainsi qu'un logiciel spécifique, il est capable de détecter et de suivre les visages et il sera bientôt en mesure de reconnaître les expressions faciales. Martinez a commencé à le concevoir avec du papier et un crayon avant de se servir d'un logiciel de modélisation puis de fabriquer ses différentes pièces avec une imprimante 3D *Ultimaker*. Avec l'aide d'Aaron Nathan et de Vijay Sundaram, il a élaboré son prototype en seulement trois mois, en utilisant des composants électroniques vendus dans le commerce. Avec son design minimaliste qui ne se compose que de lumières, de sons et de mouvements de la tête, ce prototype a été fabriqué pour voir s'il disposait d'assez d'expressions pour créer un lien émotionnel avec les humains.



© Alonso Martinez.

Un mignon petit robot qui ne demande qu'à devenir votre meilleur ami


© AKAStudy.

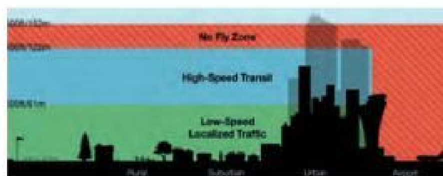
AKAStudy, une société spécialisée dans le développement de logiciels d'intelligence artificielle, a conçu *Musio*, un petit robot qui dialogue avec les humains de façon naturelle et peut exprimer des émotions avec ses yeux. Il est capable de vous rappeler un rendez-vous, vous signaler la réception d'un mail, vous raconter des blagues, vous demander si vous avez passé un bon week-end ou discuter de votre hobby avec vous à condition que vous lui en ayez déjà parlé auparavant. Basé sur le système d'exploitation Android 5.0 Lollipop et connecté en Bluetooth à un smartphone, il pourra aussi interagir avec les divers appareils et objets connectés de la maison (contrôler les lumières, allumer la climatisation, changer la chaîne de la télévision...). Grâce à son IA évolutive, il sera capable de s'adapter à diverses situations et d'apprendre toujours plus de son interlocuteur afin d'améliorer ses capacités au fil du temps. Il deviendra un peu plus intelligent chaque jour grâce au *deep learning* ou via le *Developper Kit* mis à la disposition des utilisateurs pour lui enseigner de nouvelles tâches. *Musio* sera disponible en 3 versions différentes : *Simple*, *Smart* et *Genius* qui offriront, selon les cas, plus ou moins de puissance, de mémoire, de fonctions et d'autonomie. Musio sera aussi accompagné de *Sophy*, un système de pointage destiné à lire des tags spécifiques. Si tout se déroule comme prévu, sa commercialisation se fera en juin 2016.

De l'air pour Amazon

Suite du feuilleton des drones d'*Amazon*. L'entreprise a proposé que soit réservé aux drones de livraison un espace aérien compris entre 200 et 400 pieds, et un autre, d'exclusion aérienne, entre 400 et 500 pieds. Elle précise que les drones devront être équipés des fonctionnalités suivantes :

- système GPS de précision,
- connexion Internet pour communiquer avec les drones à proximité,
- planification et communication des plans de vol,
- capacité de collaborer avec les autres drones pour éviter les collisions,
- capteurs d'évitement d'obstacles pour les oiseaux, les bâtiments, les câbles.

Amazon propose que les drones de particuliers puissent aussi utiliser cet espace, à condition d'être pourvu du même équipement. Actuellement, aux États-Unis, les drones peuvent voler jusqu'à 400 pieds, en restant à vue de leur opérateur et loin des aéroports. Brendan Schulman, dirigeant de *DJI*, a répondu que l'utilisation par les amateurs est la plus courante et qu'il fallait réfléchir soigneusement pour savoir si cet espace était vraiment nécessaire à cette technologie.



Ocado et le projet SecondHands


© Ocado.

Ocado, le supermarché en ligne britannique, a lancé un projet, baptisé *SecondHands*, visant à développer des robots capables de seconder leurs techniciens au quotidien. Afin de pouvoir leur prêter assistance, que ce soit à leur demande ou de façon préventive et proactive, ils devront être capables de comprendre les différentes tâches de maintenance répétitives à effectuer. Après avoir été entraînés à le faire, ils devront savoir, quand et comment, apporter leur aide puis apprendre sur le tas, de façon autonome. Pour interagir au mieux avec les humains, ils auront une forme humanoïde avec des bras de couple contrôlé, des mains anthropomorphes et un torse souple. Leur structure sera basée sur la prochaine génération de robots ARMAR, développée au *Karlsruhe Institute of Technology*. Pour mener ce projet à terme, *Ocado* a recruté une douzaine de chercheurs spécialisés en informatique et robotique grâce à une collaboration avec 4 universités de l'Union européenne (dont l'université d'Edimbourg et l'*Imperial College London*). Pour sa part, *Ocado* œuvrera sur l'élaboration d'un système spécifique de vision 3D permettant aux robots d'appréhender leur environnement en profondeur et de discerner les couleurs ce qui leur sera utile pour la préhension et la manipulation des objets. Quant aux recherches sur l'IA et la compréhension contextuelle, elles seront effectuées à l'*University College* de Londres, la *Sapienza University* de Rome et l'*EPFL*. Leur mise en service est prévue pour 2020.

Première arrestation pour tir sur drone

William Merideth a été arrêté dans le Kentucky et accusé de crime au premier degré et de mise en danger délibérée après avoir abattu à l'aide d'un fusil de chasse un drone qui planait au-dessus de son jardin où se trouvaient ses filles. Il a d'abord vu le drone planer au-dessus de la propriété de son voisin. Quand le drone est venu au-dessus de chez lui, il a pris son fusil. Le propriétaire du drone prétend que ce dernier volait pour prendre des photos de la maison d'un ami. La machine coûtait 1 800 dollars. Les voisins de Merideth ont aussi témoigné : « *Nous sommes cinq maisons ici. Tout le monde l'a vu, y compris des voisins assis à leur terrasse quand il a volé suffisamment bas pour voir sous le patio.* »
Le cas n'est pas simple. D'un côté, le drone aurait dû voler à au moins 100 pieds, du fait de la présence de personnes, et n'avait pas le droit de voler au-dessus des bâtiments. De l'autre, le crash du drone aurait pu « *causer des dommages aux personnes où à une propriété, ou entrer en collision avec d'autres objets* », selon le porte-parole de la *FAA*.



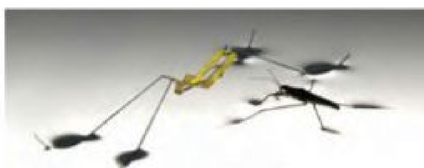
Les réflexes, c'est humain

Dans un laboratoire du MIT, un robot bipède nommé *HERMES* brise d'un poing des plaques de plâtre. Mais il n'est pas responsable de ses gestes. À quelques mètres, le doctorant Joao Ramos est vêtu d'un exosquelette. Chacun de ses mouvements est transmis à *HERMES* et quand le robot perce un mur du poing, Ramos, après avoir donné le coup, sent une secousse à la ceinture. Par réflexe, il se penche en arrière ; le robot fait de même et parvient ainsi à conserver son propre équilibre. L'exosquelette permet à un homme de ressentir le déplacement du centre de gravité du robot et d'ajuster l'équilibre de celui-ci en déplaçant son propre poids. Le robot est ainsi doté du temps de réaction de l'humain, beaucoup plus court qu'une rétroaction habituellement réalisée à partir de traitement d'images. Le but est à terme de déployer *HERMES* sur des sites de catastrophes. Le robot pourrait marcher comme un quadrupède, puis se mettre debout pour effectuer des tâches de manipulation complexes.

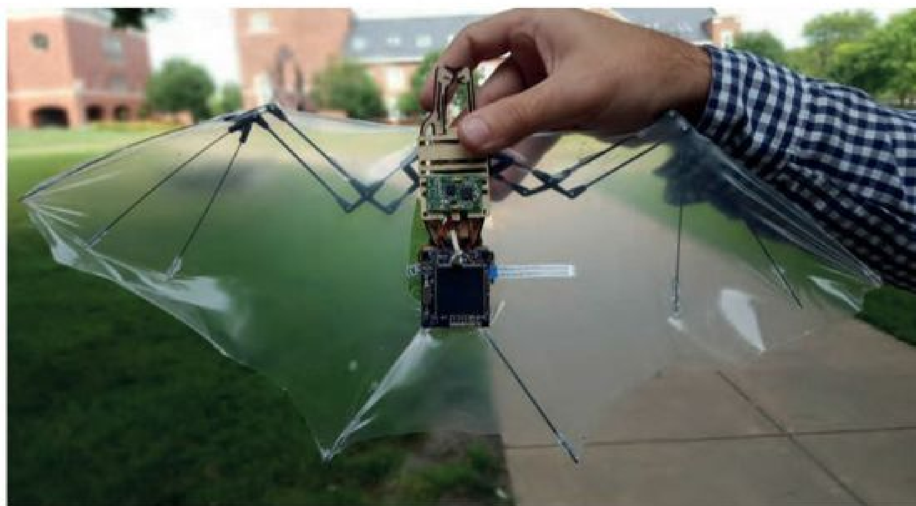


Robot et araignée d'eau à la fois

Les gerris sont des insectes aussi appelés punaises d'eau ou araignées d'eau car ils peuvent marcher sur l'eau. En les étudiant, Je-Sung Koh, de l'université de Corée du Sud, a créé un robot qui se propulse à la surface de l'eau. Les scientifiques ont étudié l'animal à l'aide de caméras haute fréquence. Ils ont remarqué que les pattes des gerris accéléraient progressivement pour que la surface de l'eau ne se dérobe pas sous elles. La force maximale des pattes est toujours juste en dessous de ce que la tension de surface de l'eau peut supporter. Les chercheurs ont reproduit cela en utilisant un mécanisme de catapulte générant un couple, d'abord faible puis augmentant progressivement. Les gerris ramènent leurs pattes vers le corps pour maximiser le temps qu'elles poussent la surface de l'eau : ce concept aussi a été appliqué. Le prototype devrait conduire à une génération de robots capables de se déplacer sur l'eau.



Des chercheurs de l'université de l'Illinois ont mis au point un drone chauve-souris



Une équipe de 4 professeurs en ingénierie (Seth Hutchinson, Soon-Jo Chung, Timothy Bretl et Mani Golparvar-Fard) travaillant au CSL (*Coordinated Science Lab*) de l'université de l'Illinois a développé un prototype de drone chauve-souris grâce à une subvention d'1,5 M$ qui leur avait été accordée l'an dernier par la *National Science Foundation* pour créer un drone inspiré par la biologie afin de créer des véhicules aériens autonomes plus efficaces. Baptisé *RoboBat*, ce drone reproduit la spécificité du vol de la chauve-souris qui ne bat que rarement des ailes grâce au déplacement de l'air dans leur membrane interne et utilise son vol plané concentrique pour économiser le plus d'énergie possible. À l'heure actuelle, les drones ne peuvent compter que sur la rotation constante de leurs hélices pour se propulser. En reproduisant le modèle de vol des chauves-souris, on pourra alors économiser beaucoup plus d'énergie en remplaçant les ailes rigides par des membranes souples. L'équipe espère donner à leur *RoboBat* les mêmes caractéristiques de vol (en termes de performance, d'agilité et de durée) que celles des vraies chauves-souris. Ce type de drone pourrait être utilisé pour analyser les avancées de la progression des chantiers de construction en comparant les infos recueillies lors de leur survol aux plans initiaux. Par la suite, il pourrait aussi être utilisé pour la livraison de petits colis.

La Symnionic Leg : la 1re jambe bionique complète



Développée par la société *Össur*, la *Symbionic Leg* est la 1re jambe bionique complète. Dotée des dernières avancées en matière de technologie bionique, elle allie une articulation de genou à microprocesseur adaptatif et une cheville motorisée. Cette combinaison offre aux amputés transfémoraux divers avantages : une démarche naturelle et symétrique, une réduction significative du risque de chute en cas de faux pas grâce à une fonctionnalité de récupération (la flexion dorsale de la lame en phase pendulaire libère un espace entre le sol et le pied prothétique ce qui minimise le risque de trébucher), une grande facilité à changer de vitesse de marche et/ou de direction, une stabilité hors pair grâce à l'adaptation automatique de l'angle de la cheville sur tous types de surface (pentes, terrains accidentés, escaliers, herbe…) ce qui procure un meilleur contact au sol ainsi qu'une réponse optimale du genou. De plus, grâce à la hauteur du talon ajustable, l'utilisateur peut aussi bien changer de paire de chaussures que marcher pieds nus sans compromettre l'alignement de sa prothèse. En outre, la *Symbionic Leg* peut être recouverte par un revêtement, aussi léger qu'anatomique, qui la protège aussi bien des chocs que des infiltrations d'eau. Cette protection flexible, fabriquée en matériau biocompatible *EVA* antidérapant, est facile à mettre en place et assure à l'utilisateur tout à la fois sécurité, confort et résistance, plus particulièrement lors de la génuflexion.

Transwheel, votre futur livreur



Kobi Shikar est un étudiant en design industriel au *Shenkar College* d'Israël. Il a imaginé le robot *Transwheel*. Celui-ci ressemble à un monocycle à la roue auto-équilibrée, muni d'un bras robotisé pour ramasser et transporter les paquets. Le robot électrique pourrait travailler seul pour livrer de petits paquets, mais un groupe de robots *Transwheel* pourrait travailler en collaboration pour livrer des paquets plus volumineux. Les robots *Transwheel* utiliseraient le GPS pour naviguer vers le lieu de livraison et la reconnaissance faciale pour confirmer l'identité du destinataire. Ils seront également munis d'un logiciel de reconnaissance visuelle pour éviter les obstacles. *Transwheel* n'est qu'un concept à l'heure actuelle, mais *Shikar* est à la recherche d'un partenaire industriel pour construire un prototype. Il souligne que les robots *Transwheel* sont beaucoup plus petits que les camionnettes de livraison, de sorte qu'ils prennent moins de place sur les routes.

Fast-bots ?

Les salariés des fast-foods américains ont remporté une belle victoire après des années de mobilisation : le salaire minimum passera de 7,25 dollars de l'heure à 15 dollars. Mais, selon un article du *Washington Post*, « *l'offensive du salaire minimum pourrait accélérer l'arrivée des robots dans les restaurants* ». Harold Miller, vice-président de *Persona Pizzeria*, explique que cela va bouleverser « *la comptabilité de l'industrie de la restauration* » et il imagine des systèmes de livraison à domicile avec des drones. Rassurant, le *Washington Post* envisage la présence d'employés comme un avantage à faire valoir pour les établissements. A-t-il raison ? Les clients d'une nouvelle chaîne de fast-food végétarien, *Eatsa*, lui donneront tort. Ici, le service est entièrement automatisé, de la prise de commande à la réception du plat. Seuls les cuisiniers sont encore humains, mais ils restent invisibles des clients. Le tout pour un repas à 7 dollars. Le créateur du concept, Scott Drummond, prédit qu'un jour, les robots pourront réaliser la préparation des plats.



Un robot chinois, imprimé en 3D, destiné à assister les personnes âgées à leur domicile



© Jiangxi Investment.

L'impression 3D permet désormais de fabriquer des robots accessibles à tous et à des prix abordables, la preuve en est la dernière création de la société chinoise de Jiangxi Investment, qui développe depuis 2012 un robot destiné à aider les personnes âgées à leur domicile. Il mesure 1,40 m de haut pour un poids de 22,5 kg. Il est capable de surveiller l'état de santé de son utilisateur en mesurant sa tension artérielle, son taux de glycémie ou encore sa température mais aussi de le suivre, en temps réel, afin de communiquer sa position à ses proches en cas d'urgence. De plus, il est capable de tenir des conversations afin de servir de compagnon aux personnes âgées pour qu'elles se sentent moins seules. On peut interagir avec lui par la voix, par des gestes ou via sa tablette tactile intégrée. Il devrait être commercialisé dans quelques mois en différentes versions dont le prix variera, selon les cas, de 800 à 3 000 dollars.

Protection à drone armé

Le Dakota du Nord vient de légaliser l'usage par la police de drones pouvant tirer des balles en caoutchouc, du gaz poivré, ou armés de *Taser*. La police a déclaré, cependant, vouloir utiliser les drones pour des missions de recherche et sauvetage et pour photographier des scènes de crime. Initialement, le projet de loi était conçu pour interdire toutes les armes sur les drones de la police et exiger d'elle d'obtenir un mandat avant d'employer des drones dans une enquête. Mais un comité de lobbying a fait modifier le projet de loi pour interdire aux drones uniquement les armes mortelles. Ce qui autorise de fait l'emploi des armes à létalité atténuée. Rick Becker, à l'origine du projet de loi, n'est pas heureux : « *il devrait y avoir une ligne rouge : les drones ne devraient pas être utilisés comme arme.* » Quant à la notion de létalité diminuée, elle est relative : plus de 500 personnes ont été tuées aux États-Unis entre 2001 et 2013 par des pistolets paralysants.



Mabu, un compagnon de santé personnalisé

Développé par *Catalia Health*, *Mabu* est un compagnon de santé personnalisé dont l'objectif est d'aider les patients atteints de maladies chroniques (diabète, arthrite, maladies cardiaques…) à mieux gérer leur traitement médical au quotidien. Il a été conçu pour être amical et accessible mais aussi assez simple en termes de robotique. Ce petit robot intelligent et socialement interactif a pour mission de converser régulièrement avec son utilisateur dans le but d'en apprendre assez sur sa personne et sur le traitement médical qu'il lui a été prescrit afin de lui fournir une aide personnalisée et adaptée à la prise régulière de ses médicaments. *Mabu* n'est pas mobile mais il peut établir un contact visuel lors d'une conversation avec son interlocuteur. Il peut aussi effectuer des gestes simples avec la tête et les yeux. *Mabu* dispose aussi d'un écran similaire à une tablette qui lui sert à communiquer diverses informations. Il possède plusieurs fonctions comme celle de pouvoir rappeler à un patient de prendre ses médicaments, soit par appel, par sms ou de vive voix selon la préférence de l'utilisateur. *Catalia Health* a récemment levé 1,25 M$ pour commercialiser son robot et va lancer, dans les prochains mois, sa 1re application avec deux clients de l'industrie pharmaceutique afin d'aider un groupe spécifique de patients à prendre leurs médicaments mais aussi à parler de leurs difficultés à le faire et à les connecter avec leur pharmacien si nécessaire.



© Catalia Health.

IA contre EI

Des chercheurs américains utilisent l'intelligence artificielle pour comprendre la stratégie militaire de l'État islamique. Les algorithmes ont analysé 2 200 incidents sur le second semestre 2014. Première conclusion, pour Paulo Shakarian, de l'université d'Arizona : « *Quand les combattants de l'EI éprouvent des frappes aériennes, ils renoncent aux forces d'infanterie importantes et privilégient les engins explosifs improvisés.* » Le système a aussi mis en évidence que le bombardement des véhicules augmente avant les grandes opérations d'infanterie. « *Certainement pour empêcher les renforts de l'armée irakienne de venir* ». L'IA a aussi montré une hausse des arrestations par l'EI les jours suivant les frappes aériennes syriennes. Le chercheur analyse cela comme des représailles pour éliminer les agents de renseignement syriens. Même si la conclusion de l'EI est plus complexe et dynamique que ne l'était l'armée irakienne, cette recherche pourrait aider à prédire les attaques. Le système montre que l'EI a une stratégie prévisible plutôt que des actions arbitraires.



Elon Musk veut protéger les humains



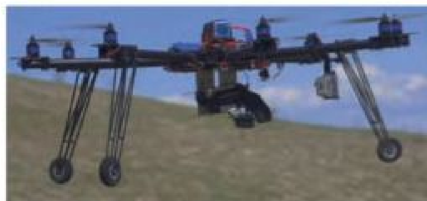
Future of Life Institute (FLI), une association travaillant à atténuer les risques existentiels pour l'humanité, attribuera des dons pour un montant total de 7 millions de dollars à 37 équipes de recherche « pour aider à garder [l'intelligence artificielle] bénéfique. » La majorité de ce financement provient d'un don de 10 millions de dollars réalisé par Elon Musk. L'argent sera versé au cours des trois prochaines années à partir de septembre 2015. Les équipes sélectionnées feront des recherches sur des questions en informatique, droit, politique, économie et autres domaines pertinents. FLI n'appelle pas à l'arrêt de la recherche en IA mais dit que tout travail doit être orienté vers la sauvegarde de la vie. Un projet de l'université Duke étudiera l'éthique et l'IA, tandis qu'un autre de la *Rice University* analysera l'impact de l'IA sur le travail. Lors d'une conférence, Musk a comparé le développement de l'IA à « convoquer le démon » et l'a décrite comme la plus grande menace existentielle pour la race humaine. Il appelle à la mise en place de réglementations.

La voiture à la pomme

Apple travaille à un modèle de véhicule autonome. Le projet s'appelle *Titan*. La firme à la pomme recherche des zones d'essai dans la région de San Francisco. Les ingénieurs d'*Apple* se sont réunis en mai sur la base navale GoMentum, près de San Francisco, qui serait selon les gestionnaires du site « *la plus grande installation de tests de sécurité au monde pour la validation des essais et la commercialisation de véhicules connectés, les applications et les technologies liées aux véhicules autonomes pour définir la prochaine génération d'infrastructures de réseaux de transport* ». *Apple* a demandé à obtenir des créneaux de disponibilité de la base. « *Nous avons eu à signer un accord de non-divulgation avec Apple* », précise Randy Iwasaki, directeur exécutif de la Régie des transports de Contra Costa, propriétaire de la station GoMentum, raconte *The Guardian*. « *Nous ne pouvons pas vous dire autre chose que confirmer qu'ils sont venus et qu'ils sont intéressés.* »


Attention, cette illustration ne propose qu'une vue d'artiste indépendante d'*Apple*.

Le drone tire : la FAA enquête

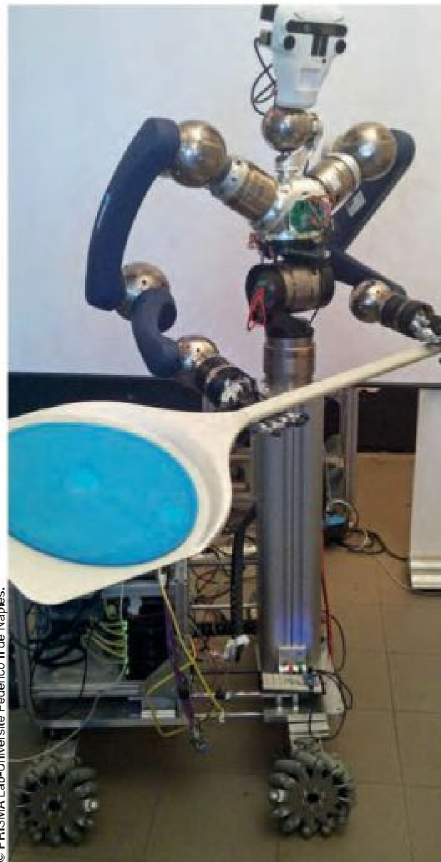


Une vidéo a été postée, montrant un drone sur lequel avait été fixée une arme de poing, et faisant feu avec celle-ci, dans des bois. La *Federal Aviation Administration* (FAA) a ouvert une enquête pour déterminer si des lois de l'aviation ont été violées et plus largement, si ces tirs peuvent contrevenir à une des lois en matière de criminalité. La vidéo a été enregistrée par Austin Haughwout, 18 ans, de Clinton, Connecticut. Ce dernier poursuit un diplôme en génie mécanique. Selon la police de Clinton, il semble que le jeune homme n'ait pas violé les lois de l'état. Pour Peter Sachs, un avocat pro-drones : « *il y a d'innombrables façons de rendre les drones utiles. L'utilisation comme une arme télécommandée n'en n'est pas une.* » À l'heure où les drones sont accusés d'être un danger pour les pilotes de *Canadair* intervenant sur les incendies en Californie, ce tir par drone armé est une très mauvaise publicité pour le secteur industriel.

L'avenir des réseaux de neurones passe-t-il par le cerveau ?

Des scientifiques ont relié des cerveaux d'animaux vivants dans un ordinateur organique, le *BraiNet*. Celui-ci pourrait effectuer des tâches informatiques de base. L'équipe, dirigée par le Dr Nicolelis de l'université Duke a implanté des réseaux de microélectrodes dans les cerveaux de rats qu'ils ont reliés grâce à une interface cerveau-cerveau. L'équipe surveille les ondes cérébrales et récompense les animaux si elles oscillent à l'unisson, pour voir si grâce à cela, les sujets peuvent atteindre un objectif mieux qu'ils ne le feraient individuellement. Une première expérience avec trois rats a permis de voir qu'il était possible de transmettre des messages d'un animal à l'autre. Dans un second temps, l'équipe a travaillé avec trois singes et a appris aux animaux à déplacer un bras virtuel dans un espace 3D en imaginant le mouvement dans leur tête. Ils ont ensuite eu un contrôle partagé, avec pour chacun, 2 des 3 dimensions. La synchronisation des cerveaux leur a permis d'attraper une boule virtuelle avec facilité.

RoDyMan, le robot pizzaiolo


© PRISMA Lab-Université Federico II de Naples.

La manipulation d'objets mous et élastiques, qui changent constamment de densité et de forme, est l'un des challenges les plus ardus de la robotique. C'est ce à quoi s'est attelée une équipe du PRISMA Lab de l'université Federico II de Naples, sous la direction du Pr Bruno Siciliano, avec *RoDyMan* (*Robotic Dynamic Manipulation*). Leur objectif est de développer un robot de service, capable de reproduire des activités humaines avec un niveau de dextérité et de mobilité sans précédent, qui pourra être utilisé aussi bien dans l'industrie que dans le domaine médical, chirurgical ou de l'aide à la personne et, de façon plus générale, là où la manipulation de matériaux déformables est requise. C'est dans cette optique qu'ils développent un robot pizzaiolo car pour arriver à réussir une bonne pizza, il lui faudra au préalable faire la pâte en manipulant divers ingrédients de différentes textures et formes (eau, farine, levure, sel…) puis la pétrir, l'étaler, la lancer en l'air et la rattraper, y rajouter une garniture, la mettre au four, surveiller sa cuisson et la retirer du four au bon moment. *RoDyMan* dispose de deux bras agiles et de deux mains dotées de 5 doigts chacune, d'un torse et d'une tête qui intègre une caméra stéréoscopique et de la lumière. L'ensemble est monté sur une plateforme mobile dotée de roues omnidirectionnelles. Le système sera équipé de capteurs de proximité et de capteurs tactiles. C'est grâce à un vrai chef pizzaiolo, qui revêt un équipement de capture de mouvements en 3D, que *RoDyMan* apprend son métier en reproduisant à l'identique les mêmes mouvements.

Une usine chinoise remplace 600 hommes par 60 robots



Selon un article paru dans le *Quotidien du Peuple*, journal officiel du Parti communiste chinois, et donc à lire avec recul, l'entreprise *Changying Society Precision Technology*, à Dongguan, a remplacé 600 travailleurs de ses lignes d'assemblage par 60 robots, divisant par cinq le nombre d'erreurs de fabrication et augmentant la productivité de 250 %. C'est la première usine autonome à Dongguan, et la première étape d'un plan d'automatisation industrielle pour la région, appelé Le *Robot Remplace l'humain*. D'autres robots de cette usine sont des camions de transport autonomes et des équipements d'entrepôt automatisés. Il y aurait encore quelques travailleurs dans l'usine, pour assister le système de contrôle central. La ville de Dongguan prévoit la mise en place de 1 000 à1 500 robots d'ici 2016, ce qui mettrait près d'un million de personnes au chômage. Le pays est en train de réaliser une transition agressive vers l'automatisation : en 2017, il comptera plus de robots industriels que l'Union européenne ou l'Amérique du Nord.



DES VOITURES INTELLIGENTES AUX VOITURES ROBOTS

En intervenant pour encadrer les voitures autonomes, le législateur américain et depuis peu, le législateur français, ont mis un pied dans le monde de la robotique.

LIBERTÉ, FLUIDITÉ, SÉCURITÉ

L'expression de voiture intelligente est utilisée pour désigner à la fois les voitures connectées (avec des interfaces de transport intelligent), autonomes (de type, *Google Car*) et indépendantes, équipées d'un système d'intelligence artificielle permettant une décision sans intervention humaine. Ces trois types de voitures intelligentes ont les mêmes objectifs: assurer la liberté du conducteur, la fluidité de la circulation et la sécurité de tous.

Abordé lors d'une précédente chronique[1], l'écosystème juridique des voitures intelligentes dépasse aujourd'hui, les questions de propriété des données techniques et personnelles. En intervenant pour encadrer les voitures autonomes, le législateur américain et depuis peu, le législateur français, ont mis un pied dans le monde de la robotique.

Les études prospectives s'accordent pour dire que les voitures robots devraient apparaître sur les routes dans dix à quinze ans. Les grandes entreprises technologiques et les géants de l'Internet investissent déjà dans ce secteur en plein développement.

Les pays ou les villes ayant, à ce jour, autorisé les tests de voitures autonomes ou indépendantes sur leurs routes, ont adopté des lois spécifiques comme c'est le cas aux États-Unis[2] ou ont attribué aux constructeurs automobiles intéressés des autorisations locales ad hoc.

La France a également adopté cet été, une loi relative à la transition énergétique qui habilite le Gouvernement à prendre par ordonnance toute mesure afin de permettre la circulation des voitures autonomes sur la voie publique à des fins expérimentales[3].

L'EXPÉRIMENTATION DES VOITURES AUTONOMES EN FRANCE

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte contient une disposition qui offre un cadre expérimental visant à favoriser le déploiement des véhicules propres et notamment des véhicules innovants à délégation de conduite en prévoyant les dispositions suivantes:

« (…) *le Gouvernement est autorisé à prendre par ordonnance toute mesure relevant du domaine de la loi afin de permettre la circulation sur la voie publique de véhicules à délégation partielle ou totale de conduite, qu'il s'agisse de voitures particulières, de véhicules de transport de marchandises ou de véhicules de transport de personnes, à des fins expérimentales, dans des conditions assurant la sécurité de tous les usagers et en prévoyant, le cas échéant, un régime de responsabilité approprié. La circulation des véhicules à délégation partielle ou totale de conduite ne peut être autorisée sur les voies réservées aux transports collectifs, sauf s'il s'agit de véhicules affectés à un transport public de personnes* ».

L'ordonnance doit être prise au plus tard dans le délai d'un an à compter de la promulgation de la loi, soit le 18 août 2016. Elle sera suivie d'un projet de loi de ratification déposé devant le Parlement dans un délai de six mois à compter de la publication de l'ordonnance.

On peut lire dans l'étude d'impact préparatoire à la loi, que cette habilitation « *doit notamment permettre de modifier les dispositions des codes de la route, de la voirie routière et des transports relatives à la sécurité des personnes, aux régimes de responsabilités et à l'exercice des compétences en matière de services de transport et de mobilité des autorités organisatrices de la mobilité* (…) ».

LES LOIS AMÉRICAINES AUTORISANT LES TESTS DES VOITURES AUTONOMES

Des lois autorisant les tests de voitures autonomes sur la voie publique ont été adoptés aux États-Unis depuis 2011, notamment au Nevada, en Floride et dans le district de Columbia. Depuis 2014, de tels projets de lois sont en cours d'adoption dans une dizaine d'autres états. Ces textes prévoient en général, trois conditions cumulatives pour réaliser de tels tests :

— un conducteur humain disposant d'un permis de conduire doit être assis sur le siège conducteur et être capable de prendre immédiatement le contrôle manuel du véhicule en cas de défaillance de la technologie autonome ou en cas d'urgence;

— la voiture est capable de circuler conformément aux règles de circulation et aux dispositifs de régulation de la circulation;

— le constructeur automobile doit justifier d'une police d'assurance ainsi que d'une garantie d'un montant de 5 millions de dollars.

VERS UNE VOITURE ROBOT?

L'avenir sera la voiture robot dotée d'intelligence artificielle permettant la délégation totale de la conduite à la voiture, le conducteur devenant ainsi un passager. Le nouveau genre, la personnalité robot et la personnalité juridique qui seront accordés à la voiture robot impliqueront une régulation de sa prise de décisions par l'éthique[4]. ●



La *Navia Arma*, petite navette autonome de conception française.

(1) Voir, Planète Robots n°28, juillet 2014.
(2) Nevada (depuis juin 2011), Floride (depuis avril 2012), Californie (depuis septembre 2012), district de Columbia (depuis janvier 2013), Michigan (depuis fin 2013).
(3) Loi 2015-992 du 17 août 2015 transition énergétique pour la croissance verte, JO du 18-8-2015.
(4) A. Bensoussan, J. Bensoussan, Droit des robots, Ed. Larcier juin 2015, cf. chapitre 7.

par **Alain Bensoussan**
avocat technologue, spécialiste du droit des technologies avancées
www.alain-bensoussan.com

Le concept *Sartre* de *Volvo* implique un premier véhicule piloté suivi d'un convoi de véhicules suiveurs.

« L'EXPRESSION DE VOITURE INTELLIGENTE EST UTILISÉE POUR DÉSIGNER À LA FOIS LES VOITURES CONNECTÉES (AVEC DES INTERFACES DE TRANSPORT INTELLIGENT), AUTONOMES (DE TYPE, GOOGLE CAR) ET INDÉPENDANTES, ÉQUIPÉES D'UN SYSTÈME D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE PERMETTANT UNE DÉCISION SANS INTERVENTION HUMAINE. »



Robonumérique 2
Saint-Quentin à l'heure robotique

Comme promis dans notre précédent numéro, nous nous sommes déplacés à Saint-Quentin dans l'Aisne les 15 et 16 octobre derniers afin d'aller à la rencontre de la seconde édition de ce salon à la fois professionnel et à la fois ouvert au public curieux de découvrir le stade actuel de la robotique.

QUATRE ESPACES D'EXPOSITION

Le Palais des Sports Pierre Ratte qui accueillait l'événement était tout juste assez grand pour recevoir l'ensemble des entreprises et associations robotiques présentes. Non pas que l'espace était trop petit mais tout simplement que le nombre d'exposants était important. Deux halls d'exposition sur les quatre avaient dû même empiéter sur la partie extérieure du bâtiment.

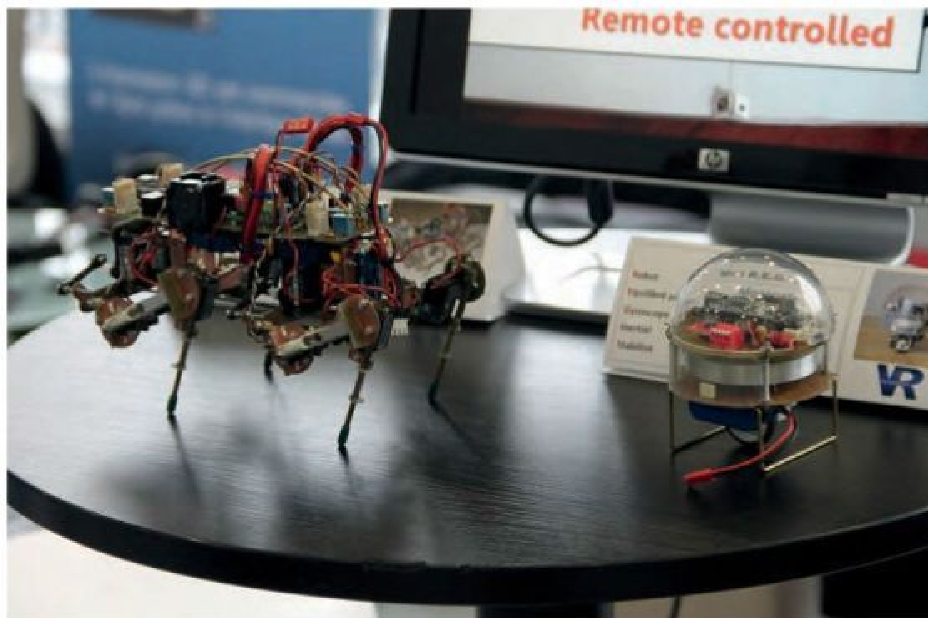
En arrivant, nous découvrions l'espace dédié à la robotique agricole, thème mis en avant pour cette édition. Au delà des classiques robots tondeuses, représentés ici par quelques marques comme *Honda Miimo* ou *Husqvarana Automower*, le robot de binage *Oz* de *Naïo Robotics* faisait une petite démonstration de temps en temps sur la reproduction d'une parcelle. Le drone *Agridrone* de *Airinov* affichait sa précision de 10 à 20 fois supérieure à une prise de données par un satellite afin de permettre de générer des économies d'échelle en engrais et améliorer les rendements en poussant la personnalisation à l'extrême de chaque parcelle. John Deere et Fendt étaient présents pour proposer les dernières déclinaisons de leurs systèmes respectifs d'automatisation des véhicules agricoles et de l'optimisation de leur travail.

Un second hall d'exposition accueillait les visiteurs à l'extérieur, celui sur la robotique et la cobotique industrielle. De nombreux constructeurs s'y étaient déplacés comme *Kuka* qui proposait un outil de réalité augmentée sur un cobot *LBR iiwa* afin de démontrer sa précision et son utilisation dans un milieu ouvert. Le visiteur pouvait déplacer l'écran accroché à la tête du robot afin d'y découvrir un univers virtuel. J'ai même eu droit de me faire faire un café par un petit robot *Kuka KR Agilus* qui me l'a tendu une fois terminé. *Fanuc*, quand à lui, présentait un robot, également sans cage, qui triait des pièces arrivant sur un tapis roulant avant de placer celles-ci dans les boîtes correspondantes.

L'espace robotique de service occupait deux étages du bâtiment. Nous pouvions encore croiser quelques cobots comme le *Nextage* de *Yaskawa* avec ses deux bras très agiles. *Waldo*, le robot d'*Immersive Robotics* démontrait ses capacités à être piloté par le biais d'un casque de réalité virtuelle pouvant lui apporter la capacité d'être un robot avatar de premier ordre car celui-ci embarque un bras et deux plateaux en plus de la simple caméra. Milo de *Robokind* était en vedette dans ce salon, il y était pour la première fois représenté en France



Le cobot Kuka LBR iiwa démontrant ses capacités à travers un jeu en réalité augmentée.



Les robots *Qrious* et *Mini-Regis* de *Versatile Robots* (association Caliban).


Waldo d'*Immersive Robotics*, piloté à distance par le biais d'un casque de réalité virtuelle

par son importateur *Robocare Lab* qui y déploie des applications francisées. *Milo* est particulièrement étudié pour accompagner les personnes autistes et les personnes en perte d'autonomie. Les limougeauds *Cybedroïd* présentaient leur robot dédié à la recherche et à l'événementiel Aria mais également la version en pied de leur robot de service à la personne *Leena* pour la première fois. *Gâ.ia Cyborg Vegetal* (*Still Human*) était présent mais ma curiosité de voir se déplacer ce pot de fleur intelligent pour trouver de la lumière ou de l'eau n'a toujours pas été assouvie. *Cogibot* proposait aux nombreux visiteurs intrigués les danses de ses petits robots humanoïdes de *RoboBuilder*.
Au dernier étage, les écoles de robotique se partageaient l'espace avec l'impression 3D et l'association *Caliban* et ses nombreuses ramifications. Cet étage fut certainement le plus visité par les curieux de ce salon. C'est ici que l'on découvrait les productions amateur de robots et l'on peut s'apercevoir que celles-ci n'ont parfois rien à envier à celles produites par des sociétés. Parmi les tentacules de *Caliban* se trouve *Versatile Robot*, déjà bien connu de nos lecteurs pour le robot unicycle R.E.G.I.S. ou le robot balai que nous avions proposé en tutoriel. Pour *Robonumérique 2*, c'est un nouveau robot qui a éberlué les visiteurs : *Qrious*. Ce robot ressemble étrangement au robot *Spot* de *Google* en version teckel. Il en reprend les étranges caractéristiques qui le rendent animal. *Qrious* s'adapte à son environnement et se stabilise à chaque instant, même s'il est soulevé ou bousculé, et ce, d'une manière réellement impressionnante. *Rao* est un petit humanoïde développé avec des moteurs Dynamixel pour 37 degrés de liberté par Raouf Ignath, habillé comme vous et moi, car pudique d'après son concepteur ! *Rao* lui permet de servir de base pour développer des algorithmes pour approfondir l'équilibre de la forme bipède. Il espère un jour pouvoir non seulement le faire marcher mais également le faire courir. *Robotips* présentait ses robots *SwarmTips*, de petits robots cubiques de 2,5 cm de côté, capables de fonctionner en essaim. L'intelligence de la flotte est distribuée sur la totalité des robots, ainsi dès qu'un événement est perçu, il est communiqué à tous les autres.

> « L'ESPACE ROBOTIQUE DE SERVICE OCCUPAIT DEUX ÉTAGES DU BÂTIMENT. NOUS POUVIONS ENCORE CROISER QUELQUES COBOTS COMME LE NEXTAGE DE YASKAWA AVEC SES DEUX BRAS TRÈS AGILES. »

KEYNOTES ET TABLES RONDES

La grande salle de sport était réservée aux conférences. Un large plateau filmé en direct par une télévision locale donnait la parole aux acteurs de la robotique dans des diverses disciplines. Parmi les intervenants, nous avons pu écouter Son Excellence Yoichi Suzuki (ambassadeur du Japon en France), Hervé Pillaud (auteur d'*Agronuméricus*), Benjamin Balga (fondateur de *Wulka Drones*), Jean-Hugues Ripoteau (président de *Fanuc France*), Fabien Raimbault (PDG de *Cybedroid*), Rodolphe Gelin (directeur de recherche chez *Aldebaran*), etc. Fort du succès de cette nouvelle édition, il y a fort à parler qu'une nouvelle édition soit déjà dans les cartons de la ville de Saint-Quentin. *Planète Robots* ne manquera pas de vous informer.

Screetch

IREX 2015 à Tokyo

Un salon international à grande échelle




WB
102 RX-78-2
GUNDAM
ENS AMURO RAY



Le salon IREX prenait place dans l'aile Est du *Tokyo Big Sight.*

Planète Robots a profité que la délégation de Saint-Quentin faisait le voyage pour le Japon pour l'accompagner et ainsi visiter avec eux l'IREX, le plus grand salon de robotique au monde. Celui-ci ouvre pendant 4 jours tous les deux ans.

Situé à *Tokyo Big Sight*, un espace dédié aux salons, au sud de Tokyo, l'IREX (*International Robot EXhibition*) est un paradis pour tout amateur et professionnel de robotique. Le salon prenait une aile entière de *Big Sight*, c'est-à-dire 26 000 m² dédiés à la robotique et à ses applications. L'IREX est subdivisé en sous-salons : robotique industrielle, robotique de service, technologies additives (impression 3D) et l'automatisme au service du nettoyage industriel. Ce dernier thème semble un peu perdu dans l'ensemble du salon, mais il traduit le fait que l'ensemble des activités humaines connaîtra une certaine forme d'automatisation. On peut donc le voir comme une mise en situation. Cette année, l'IREX proposait 446 stands pour 121 000 visiteurs répartis sur 4 jours, du 2 au 5 décembre.

UNE PRÉSENCE MASSIVE DE LA ROBOTIQUE INDUSTRIELLE

La moitié de l'IREX est consacrée à la robotique industrielle. Le public s'engouffrant dans ses allées, tout de costumes vêtus, est impressionnant par sa taille et son organisation, on sent que c'est un marché vraiment mûr au Japon, nous avons définitivement quitté l'époque des pionniers.

Un fait, qu'il est intéressant de souligner, est la multiplication des intrusions de la robotique de service à l'intérieur de l'espace consacré à la robotique industrielle et inversement. De nombreux petits bras de type industriels étaient présents dans l'espace de service, proposant des applications éponymes. Des doubles bras industriels formant de plus en plus des robots typés humanoïdes démontraient leurs capacités dans l'univers industriel. Cela traduit le fait que les deux activités devraient finir par plus ou moins fusionner à terme, probablement d'ici quelques décennies un peu comme la micro-informatique d'entreprise et celle familiale ont fini par fusionner à la fin du siècle dernier.

> « LA MOITIÉ DE L'IREX EST CONSACRÉE À LA ROBOTIQUE INDUSTRIELLE. LE PUBLIC S'ENGOUFFRANT DANS SES ALLÉES, TOUT DE COSTUMES VÊTUS, EST IMPRESSIONNANT PAR SA TAILLE ET SON ORGANISATION, ON SENT QUE C'EST UN MARCHÉ VRAIMENT MÛR AU JAPON. »

Dans le même esprit que la gamme SDA de *Yaskawa*, *Kawasaki* possède dorénavant son propre robot collaboratif à double bras, le *DuAro*. Comme le *Baxter*, il apprend de l'humain par simple manipulation pour ensuite s'atteler à des tâches pénibles et rébarbatives.

Sur le stand géant de *Fanuc*, plusieurs dizaines de commerciaux portant la célèbre couleur jaune de la marque interpellaient les visiteurs en costume-cravate très sombre. Cela procurait un spectacle vivant au pied d'un gigantesque *M 2000iA/2300* qui démontrait sa force en soulevant à bout de bras une voiture de 1,2 tonne ! Et encore, celui-ci est même capable de soulever jusqu'à 2,3 tonnes.

Moins célèbre que *Fanuc* dans nos contrées, *Nachi* avait représenté en grandeur nature une chaîne de soudure de voitures où une petite dizaine de robots s'affairaient à reproduire les mouvements en direct. La synchronisation de tous ces robots ressemble à un ballet. *Kawasaki* proposait une démonstration dans le même esprit.

Le *Carriro* de *Nidec Shimpo* est une plateforme de transport de charge autonome pour équiper les espaces de stockages, afin d'automatiser les déplacements de colis et palettes.





De haut en bas… Le robot collaboratif à deux bras *DuAro* de *Kawasaki*. — Les deux robots *HRP-2* et *Jaxon* en démonstration sur un terrain accidenté. — 1 200 kg à bout de bras par ce robot *Fanuc M-2000iA/230*.

PEPPER ET LES ANDROÏDES POSITIONNÉS EN VEDETTE

Présent sur de nombreux stands de la partie robotique de service, en dehors du stand de *SoftBank Robotics*, *Pepper* semble bien avoir trouvé sa place chez les exposants. Il est là, soit pour attirer le badaud et lui présenter l'activité de son hôte, soit comme plateforme robotique pour un éditeur de logiciel l'exploitant. Bien évidemment, *Softbank Robotics* possédait également un stand, jeune et très actif, où *Pepper* était mis en situation à chaque instant. Par contre, contrairement à *Innorobo* où les logos de *Softbank Robotics* et *Aldebaran Robotics* sont affichés, ici il n'y a absolument aucune mention de la filiale française. Pendant ce temps, les robots *Pepper* n'ont pas chômé une seule seconde et ont fait le show tout le long de l'événement. Bizarrement, *Nao* pourtant si présent à *Innorobo*, le grand salon européen, n'était présent que chez un seul exposant où il n'était mis en service que très peu souvent…

Les autres robots les plus représentés étaient les androïdes, c'est-à-dire les robots humanoïdes à forme humaine, possédant une peau synthétique et des traits copiés sur notre espèce. Ce sont principalement des robots ayant les traits de jeunes femmes, des gynoïdes qui étaient positionnés à des endroits stratégiques de certains grands stands, interpellant les visiteurs pour leur prier de venir s'intéresser à leurs propriétaires. Seul un androïde masculin était présent, il reprenait le visage et la pilosité de Léonard de Vinci et attirait de nombreuses personnes avec beaucoup d'humour et un rire caverneux. En Europe, de tels robots fidèles à notre apparence auraient probablement un succès



lié à la curiosité mais déclencheraient un dégoût sur une bonne partie des visiteurs (voir encadré *Uncanny Valley*). Au Japon, au contraire, ils semblent représenter la finalité de ce que doit être un robot humanoïde dans un avenir plus ou moins lointain, tout est question de culture.

UN ESPACE DE DÉMONSTRATION DIGNE DU DARPA ROBOTICS CHALLENGE

Au fond du hall dédié à la robotique de service, *NEDO* proposait un parcours représentant un lieu digne d'un film catastrophe. *NEDO* est un organisme de recherche créé après la catastrophe de 2011. Sur le sol, un camion renversé, au pare-brise troué par une barre de fer, surplombait légèrement un décor accidenté avec de nombreux obstacles. Le parcours ressemblait étrangement à un mini parcours du *DARPA Robotics Challenge*. Trois robots humanoïdes, préparés par *NEDO*, y faisaient régulièrement des démonstrations attirant plusieurs centaines de visiteurs à chaque session.

Kawada y démontrait les capacités de son robot humanoïde *HRP-2 Kai*, au look proche d'un robot tout droit sorti d'un manga. Il travaillait en collaboration avec le robot *Jaxon*, mis au point par *JSK Labs* de l'université de Tokyo pour le *DARPA Robotics Challenge*. Enfin, un autre robot ayant participé à la

TOKYO, DES ROBOTS PRÉSENTS PARTOUT

Sur les quelques jours que nous avons passés dans la plus grande ville du monde, nous avons fait la rencontre de nombreux robots disséminés à travers la cité. Le robot fait intégralement partie de la culture nippone, au même titre que le sushi ou le masque blanc sur les visages.

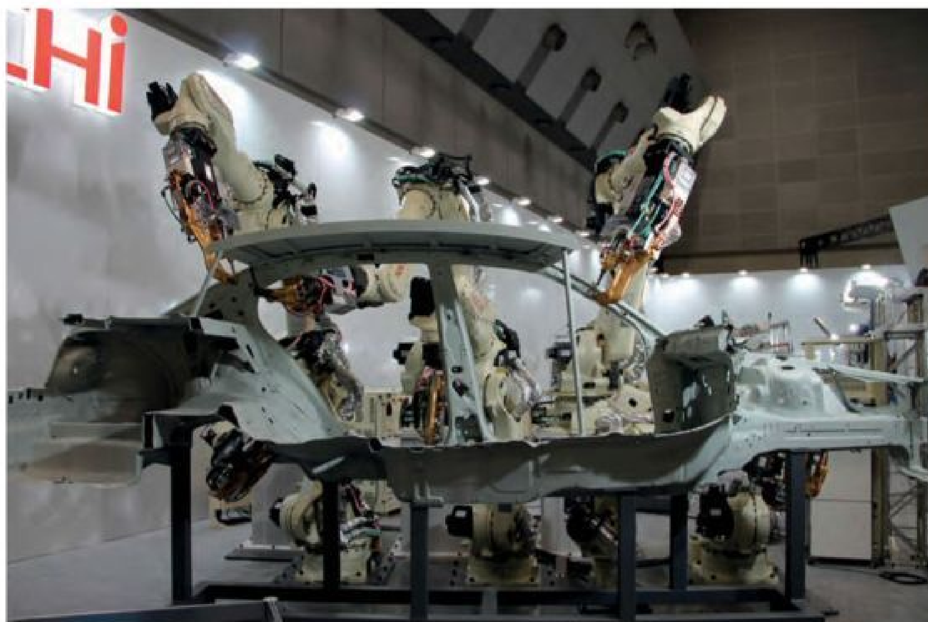
C'est ainsi qu'au détour d'une rue dans le quartier de Shinjuku, nous sommes tombés nez à nez avec un Pepper d'Aldebaran Robotics qui nous invitait à entrer dans une salle d'arcade Game Taïto Station.

Plus connu, à une station de métro du Tokyo Big Sight, se trouve le Gundam Front Tokyo, une représentation à l'échelle 1:1 (18 mètres) du Gundam RX-78-2.

Encore une station de métro plus loin, se trouve le Musée national des sciences émergentes et de l'innovation (Miraikan) que l'on pourrait comparer au Palais de la découverte à Paris. Miraikan héberge deux halls où la robotique a une place prépondérante. De nombreux robots y sont exposés avec des démonstrations régulières. Nous avons notamment eu l'honneur d'y voir de nouveau le robot Asimo de Honda démontrant ses capacités devant un public, principalement scolaire, ébahi.

FRENCH TECH TOKYO
Le stand de Saint-Quentin était bondé le 3 décembre en accueillant la première table ronde dans le cadre du French Tech Tokyo en présence de Pascal Faure, directeur général de la DGE (Direction Générale des Entreprises), l'ambassade de France au Japon, Aldebaran Robotics ainsi que Hoomano. Cet échange a permis de mettre en relation les acteurs de l'innovation robotique franco-japonaise. Après la table ronde, les débats et les prises de contact ont continué jusqu'à la fermeture du salon.


La table ronde du *French Tech Tokyo* a fait stand comble !


Des robots *Nachi* miment un travail de soudage sur une voiture.



Le robot *Carriro* peut déplacer des charges sur son dos de façon automatique. — À gauche… *Sota* aide les personnes âgées à surveiller leur forme.



compétition, *Hydra* provenant d'un conglomérat de 4 universités japonaises et son look éclaté proposait de temps en temps ses propres démonstrations sur le même espace.
Un dernier robot ayant participé à la compétition du DARPA était présent non loin de là, même s'il n'accédait pas à l'espace dédié. *Aero DRC* avec ses 4 jambes était exposé sur le stand de *Seed Solutions*, mais c'était une version sur roues qui était en démonstration sur un espace démontrant ses capacités à aller chercher un objet demandé parmi un ensemble sur une table à quelques mètres derrière lui.

> « Les autres robots les plus représentés étaient les androïdes, c'est-à-dire les robots humanoïdes à forme humaine, possédant une peau synthétique et des traits copiés sur notre espèce. Ce sont principalement des robots ayant les traits de jeunes femmes… »

LA ROBOTIQUE DE SERVICE MONTRE SES ÉVOLUTIONS

Chaque session de l'IREX est séparée de 2 ans. Et 2 ans, c'est finalement très long comparé à la vitesse à laquelle cette industrie évolue. Cette nouvelle édition a su marquer les esprits avec de nouveaux projets ou robots en phase de commercialisation.
Présenté la première fois depuis déjà quelques années, le *Toyota HSR* (*Human Support Robot*) semble être ce qu'il reste de la gamme *Partner* et ses robots humanoïdes si avancés. Finalement, plus concret, le *HSR* est un robot d'assistance à la personne au corps cylindrique et compact et muni d'un bras repliable. Il est capable d'attraper des objets à terre ou posés sur des étagères et d'effectuer diverses tâches. Il évolue de façon autonome ou





Le robot *Pepper* était l'étendard de *Softbank Robotics*. — **Cette** charmante jeune femme qui interpelle les passants est en réalité un androïde.

UNCANNY VALLEY
L'Uncanny Valley ou « La Vallée de l'étrange » représente la frontière entre l'acceptation et l'inacceptation d'une forme animale ou humaine. L'objet ou la machine, comme un robot notamment, n'a pas le même niveau d'acceptabilité pour son observateur, suivant sa culture et ses propres limites. En occident, un robot doit ressembler à une machine le plus possible. S'il reprend la gestuelle animale ou humaine, ou pire s'il est recouvert d'une peau et reprend les caractéristiques d'un visage il peut choquer. Cela semblerait provenir de notre culture judéo-chrétienne qui ne prête une « âme » qu'aux humains. Les religions animistes de l'Asie semblent proposer une frontière du malaise bien plus haute, c'est pourquoi un androïde amuse mais ne choque pas au Japon.









Un robot possédant une base commune avec *Aero DRC*, piloté à distance à l'aide d'un exosquelette. — **Le *HSR*** de Toyota, pour l'aide à la personne. — **Le robot** téléphone *RoBoHoN*, un nouveau concept imaginé par *Sharp*. — **À droite…** Les robots *Alpha 2* et *Alpha 1S* de *UBTech*.

bien en étant piloté à distance par le patient ou ses proches.
Le *Sawyer* de *Rethink Robotics* attirait de nombreux regards. Rodney Brooks était en personne à l'IREX pour prendre la température de l'accueil de ce cobot à mi-chemin entre un robot de service et un bras industriel. Sawyer, comme son grand frère *Baxter*, est étudié pour entrer dans les PME grâce à son petit prix, sa polyvalence et sa facilité de programmation.
Sharp, le fabricant d'électronique d'Ōsaka, proposait des démonstrations de son petit robot téléphone *RoBoHoN*. Celui-ci reprenant largement le design du robot éducatif *Robi*, le *RoBoHon* est un petit humanoïde de 20 cm pour 390 grammes. Il va interagir avec son entourage en disant à haute voix les notifications qu'il recevra, mais en plus il recevra des appels téléphoniques. Entre ses yeux, se trouve un pico-projecteur qui diffuse les photos et vidéos qu'il a lui même prises ou les médias qu'il aura reçus ou été chercher sur Internet. Dans son dos, l'utilisateur a accès à un écran tactile pour accéder à différentes fonctions du robot. Sa partie robotique sera également à l'œuvre pendant la diffusion de musique puisqu'il pourra danser au gré de celle-ci.
Le fabricant *Vstone* avait un stand relativement large pour présenter ses robots, avec une mise en avant des *Kibiro* et *Sota*, deux petits robots très proches mais pour des destinations différentes. *Kibiro* peut interagir avec des clients au comptoir d'un magasin et lui fournir des informations. Le *Sota* est quant à lui développé pour un public de personnes âgées qui pourraient bientôt l'accueillir à la maison comme assistant dédié à la santé.
UBTech a mis plusieurs de ses robots d'apprentissage *Alpha 1S* en démonstration quasiment continue. Ils charmaient les visiteurs par leurs danses. Sur le côté, deux controversés *Alpha 2* étaient branchés, comme s'ils étaient en charge pour une future démonstration. Mais sur les 3 jours où nous étions sur place, jamais ils n'ont quitté cette place. Malgré leur design copié presque intégralement sur le *NAO* d'*Aldebaran Robotics*, cet *Alpha 2* ne semble être pour le moment qu'un projet loin d'être terminé.
Un robot mannequin à habiller pour animer les vitrines, c'est le concept du robot *Qlogo*. Reprenant

LA DÉLÉGATION DE SAINT-QUENTIN



Frédérique Macarez est vice-présidente de la Communauté d'agglomération de Saint-Quentin en charge du développement économique. Avec Xavier Bertrand, président de la Communauté d'agglomération de Saint-Quentin, ils ont mis en place un véritable plan de développement de la robonumérique pour créer de la croissance et des perspectives pour les entreprises, la jeunesse et les habitants de la communauté de commune.

Planète Robots : Vous avez mis en place une délégation représentant la ville de Saint-Quentin pour participer à l'IREX. Quelles furent les motivations pour que Saint-Quentin ait un stand sur ce salon international ?

Frédérique Macarez : L'IREX est le plus grand salon mondial de robotique avec 100 000 visiteurs et 2 000 exposants. C'est le lieu où il faut se trouver quand on veut avoir une place reconnue en matière de robonumérique. Dans notre cas, les contacts à l'International et notamment avec le Japon qui reste le pays de la robotique, sont très importants pour nouer des partenariats.

P.R. : Le 3 décembre, vous avez organisé une conférence sur la French Tech Japan qui semble avoir été un succès, pourriez-vous nous en dire plus ?

F.M. : Nous avions organisé cet événement autour des partenariats entre la France et le Japon et les opportunités possibles. L'événement French Tech a réuni les acteurs français qui comptent à Tokyo (ambassade / business / France / CCI / start-up / incubateurs) et qui travaillent avec le Japon. Le directeur général des entreprises Pascal Faure était également présent.

P.R. : Votre délégation a rencontré des acteurs du monde des start-up et de la robotique à Tokyo, qu'avez-vous retenu de ces rencontres ?

F.M. : Les échanges avec le Japon sont possibles et ouverts. D'abord parce que les Japonais aiment la France ensuite parce que sur le plan de l'innovation, les Japonais reconnaissant les compétences des Français sont à la recherche de partenariats.
Nous avons eu des contacts tant avec des entreprises, des start up, des institutions japonaises, des universités et des territoires japonais qui ont envie de travailler avec nous. Notre passage à l'IREX a été une expérience riche et offre beaucoup d'opportunités pour Saint-Quentin.







Des robots mannequins mobiles, *Qlogo* — ***Kago***, un projet de fauteuil mobile pour ne pas se fatiguer dans les travaux des champs. — ***Squse*** propose un robot autonome pour le travail des cultures de fruits.

la taille et les mensurations d'un humain, il portera avec élégance vêtements et accessoires dans un magasin de mode. Il ne se contentera plus de rester fixe mais prendra des postures naturelles.
Une part non négligeable de la partie robotique de service mettait en scène des applications agricoles. *Kago* est un projet de fauteuil mobile (*Personal Mobility Device*) qui se déplace tout seul dans les rangs et permet à son utilisateur de rester assis pendant qu'il ramasse des fruits ou taille des plants. *Squse* proposait un système plus élaboré puisque l'engin s'occupait lui-même du ramassage ou de la taille avec ses deux bras.
L'agence spatiale japonaise était également sur place et proposait une expérience de téléprésence. L'utilisateur muni d'un casque de réalité virtuelle pilotait à distance un bras qui pouvait attraper des peluches comme s'il était sur place.



L'imprimante 3D de grande taille *Replicator Z18* de *Makerbot.*

MONOZUKURI MATCHING JAPAN (MMJ)

Cette section de l'IREX proposait un large espace aux technologies d'impression 3D. Différents fabricants d'imprimantes 3D exposaient leurs derniers modèles. Cela allait des imprimantes personnelles aux imprimantes professionnelles dont certaines étaient même capables d'imprimer des objets en métal.
Mutoh, un fabricant inconnu chez nous pour ses imprimantes 3D, proposait pourtant un large stand pour ses imprimantes de bureau carénées aux parois en plexiglas mais aussi des imprimantes industrielles qui peuvent imprimer des objets de 50 cm de côté avec 0,1 mm seulement d'épaisseur de couche. Sont-ils amateurs d'*Amiga* ? Une *Boing Bull* rouge trônait sur leur stand !
Makerbot proposait une évolution de sa *Replicator* avec le *Z18*, une imprimante 3D de bureau pour des objets de grande taille puisque que, pour un prix plancher (6 500 dollars) face aux imprimantes professionnelles, la *Z18* peut imprimer des objets de 45 cm de haut pour 30 cm de côté à 100 microns de résolution.

LA FRANCE SOUS-REPRESENTÉE DANS UN SALON INTERNATIONAL

Alors que la France a démontré maintes fois la capacité de ses ingénieurs en matière de robotique, seul deux stands représentaient la francophonie : Saint-Quentin et *InnoEcho* (société proposant le salon européen *Innorobo* chaque année). Pourtant, les Japonais et autres nationalités présentes à l'IREX sont bien conscients que la France est, malgré son taux faible d'équipement, plutôt très en avance sur la partie technique, de nombreuses start-up à envergure internationale y auraient tout à fait leur place. La faute incombe probablement au budget coûteux d'un tel déplacement pour toute une équipe et la perte de main-d'œuvre au sein de l'entreprise pendant ce temps. Mais venir à l'IREX risque de devenir un fait immanquable à l'avenir pour tout projet sérieux qui veut devenir majeur sur un plan international.

Frédéric Boisdron

ENVIE D'UNE **FORMATION INNOVANTE** ET **QUALIFIANTE** ?

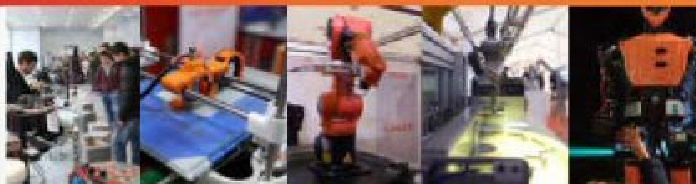
VENEZ VOUS FORMER EN **ROBONUMÉRIQUE** SUR LE NOUVEAU CAMPUS UNIVERSITAIRE DE **SAINT-QUENTIN** !

OUVERTURE LE **4 JANVIER 2016** !

WWW.ROBONUMERIQUE.FR



SAINT-QUENTIN, TERRITOIRE D'EXCELLENCE DE LA **ROBONUMERIQUE**



ROBONUMÉRIQUE Saint-Quentin









www.robonumerique.fr | www.agglo-saint-quentin.fr | facebook.com/robonumerique | @robonumerique

La voiture de demain





Électrique, propre, autonome et peut-être même volante, la voiture du futur promet de révolutionner notre perception du déplacement individuel. Tous les constructeurs historiques et quelques jeunes pousses spécialisées travaillent désormais sur de nouveaux concepts d'automobiles, repensant les moindres détails, éliminant même quelquefois des symboles de la voiture du passé comme le volant.

Voici la dernière née des concept-cars *Mercedes-Benz*, la *F 015 Luxury in Motion*. Cette voiture, déjà fonctionnelle, propose une conduite autonome mais également un espace de vie mobile avec ses quatre fauteuils pivotants. Pas de volant visible. Il est possible de le faire apparaître mais il est réservé aux situations exceptionnelles.



Véhicule autonome véhicule automatisé et interaction avec le conducteur

En matière de voiture du futur les termes autonome et automatisé sont souvent évoqués, sans vraiment comprendre les réelles implications des technologies qui se cachent derrière ces mots. *Planète Robots* a eu l'occasion d'assister à la conférence d'un spécialiste du domaine et vous fait un résumé des principaux concepts.

C'est en juin 2015 que j'ai pu assister à l'Icam de Toulouse à une conférence de Stéphane Feron, expert des interfaces homme-machine chez *PSA Peugeot Citroën*. Ce que j'ai pu apprendre c'est que le rôle du conducteur et les règles qui définissent son interaction avec le véhicule occupent une place importante dans la conception de la voiture du futur. Les constructeurs travaillent pour définir des cadres, pour identifier toutes les situations susceptibles de se produire afin de maîtriser les risques et garantir la sécurité.

LES NIVEAUX D'AUTOMATISATION D'UN VÉHICULE

La définition de l'automatisation dans le domaine automobile a été l'objet de discussions d'organismes internationaux comme par exemple la société des ingénieurs de l'automobile, la SAE, ou l'organisation internationale des constructeurs automobiles, l'*OICA*. À la suite de ces discussions, six niveaux d'automatisation (ou cinq niveaux d'automatisation plus le niveau zéro de conduite manuelle sans assistance) ont été identifiés.

Dans le niveau 1, le véhicule peut gérer soit le déplacement longitudinal, soit le déplacement latéral. C'est typiquement ce que l'on retrouve sur les systèmes d'assistance comme l'ACC (*adaptative cruise control*) dans lesquelles le véhicule gère la vitesse et l'interdistance, par contre le conducteur tourne le volant pour maintenir son véhicule dans la voie.

Dans le niveau 2, sur un morceau de trajet donné, le véhicule peut gérer le déplacement longitudinal et le déplacement latéral ; le conducteur n'agit plus ni sur les pédales ni sur le volant. Par contre le système peut ne pas détecter ni prévoir l'atteinte de ses limites techniques, par exemple des obstacles non détectés. Le conducteur doit donc surveiller le système en permanence pour être en mesure de reprendre la main à tout moment si le véhicule rencontre une situation qu'il ne sait pas gérer.

Dans le niveau 3, sur un morceau de trajet donné, le véhicule peut gérer le déplacement longitudinal et le déplacement latéral ; le conducteur n'agit plus ni sur les pédales ni sur le volant. De plus (et c'est la différence avec le niveau précédent) il va être capable de reconnaître et d'anticiper ses limites et de gérer les situations d'urgence. Il peut en effet y avoir des situations qu'il ne saura pas gérer, mais il est capable de prévenir l'utilisateur suffisamment à l'avance, pour que le conducteur puisse reprendre la main et gérer la situation lui-même. Dans ce cas l'utilisateur n'a donc plus besoin de regarder la route en permanence et a donc le droit de faire une autre activité, dans la mesure où il est capable de revenir dans sa position de conduite à temps.

Dans le niveau 4, sur un morceau de trajet donné, le véhicule est capable dans des situations particulières de tout gérer et ne demandera jamais à l'utilisateur de prendre la main. C'est le cas des concepts dans lesquels on peut tourner le siège ou s'allonger et dormir.

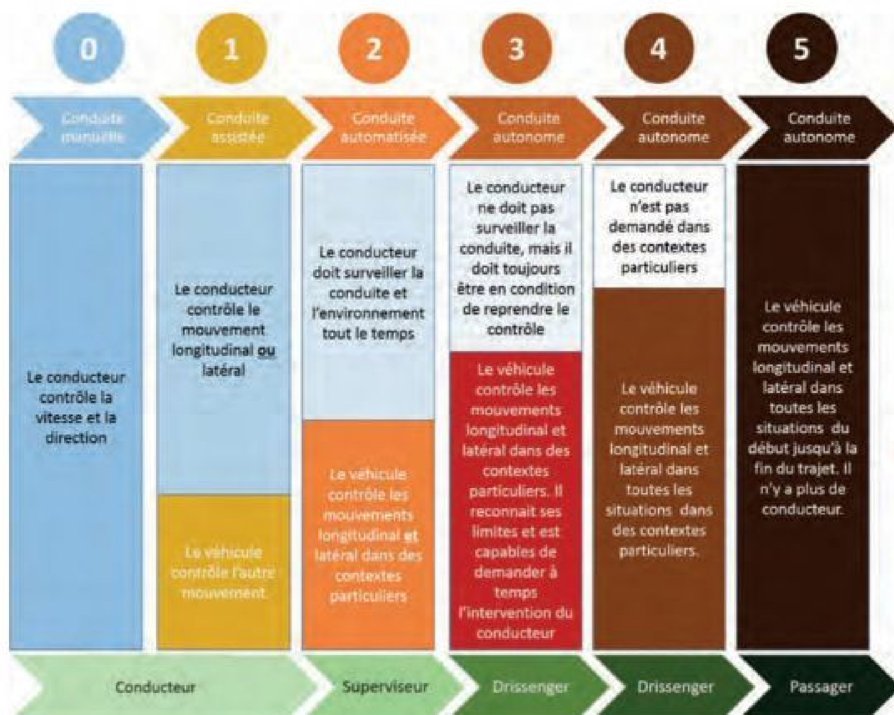
Dans le dernier niveau, le niveau 5, le véhicule est capable de tout gérer du début à la fin du trajet et il n'y a plus de conducteur.

LES ACTIVITÉS DE CONDUITE

Ces définitions techniques sont essentiellement basées sur les non performances (les défaillances) du système. Il est possible de les compléter par des niveaux de délégation du point de vue du



Véhicule autonome, véhicule automatisé



Les six niveaux d'automatisation identifiés par les organismes internationaux. Le rôle du conducteur ainsi que celui du véhicule évoluent selon le degré d'automatisation.



***Devices** bureau Robjets*, les robots-objets communicants. Projet créé par l'OpenLab Design, centre de recherche sur la voiture autonome et connectée.

conducteur, en partant d'un modèle d'activité de conduite en trois niveaux.

La tâche opérationnelle représente le premier niveau. C'est l'activité temps réel : le conducteur agit sur le volant, il appuie sur les pédales pour gérer sa distance et sa vitesse.

L'activité tactique représente le deuxième niveau, qui a une échelle de temps de quelques secondes : le conducteur peut par exemple décider de doubler un véhicule ou choisir la vitesse à laquelle il veut rouler. Cette activité est moins soumise aux contraintes temporelles, mais elle impose une analyse de l'environnement.

L'activité stratégique représente le troisième niveau, qui concerne la planification du trajet. C'est par exemple la décision de s'arrêter à la vue d'un panneau d'air de repos. Cette activité n'est pas soumise aux contraintes temporelles, mais elle impose une réflexion.

LE CONDUCTEUR, LE SUPERVISEUR ET LE *DRISSENGER*

Il est possible ainsi d'identifier trois situations. Dans la première situation, l'utilisateur s'occupe de toutes les activités. Dans la deuxième situation, le véhicule prend en charge l'activité opérationnelle, tandis que l'utilisateur reste en charge des activités tactiques. Il ne pourra donc pas se désengager de la tâche de conduite plus de quelques secondes ; le conducteur devient un superviseur. Dans la troisième situation, le conducteur est déchargé des activités tactiques et opérationnelles. Il ne reste actif qu'au niveau stratégique (quand s'arrêter, par quel itinéraire passer, etc.), la pression temporelle étant de l'ordre de la minute. Pendant ce temps, l'utilisateur devient un *drissenger* (entre un *driver*, un conducteur, et un *passenger*, un passager). Il est possible d'associer ces trois situations aux niveaux identifiés auparavant. Pour le niveau 1, l'utilisateur est conducteur : il s'agit de la conduite assistée. Le niveau 2 peut être associé à l'activité de superviseur : il s'agit de la conduite automatisée. Les niveaux 3 et 4 sont associés à l'activité de *drissenger* ; il s'agit du véhicule autonome.

LA CONDUITE AUTOMATISÉE

Dans la conduite automatisée, le véhicule est donc capable de gérer la tâche opérationnelle (les

Stéphane Feron, ingénieur Supelec, est rentré à la direction de l'innovation de PSA en 1999. Après quelques années comme pilote innovation, il prend en charge en 2003 un projet d'innovation traitant de nouveaux concepts d'interaction homme-machine. En 2010 il devient expert en technologie et architecture des interfaces homme-machine où il a en charge la prospective technologique.

Innovation by PSA, démonstrateur technologique de *City Park*: *Citroën C4 Augmented Reality* (la réalité augmentée au service du conducteur) ; *Citroën C4 Automated City Park* (stationnement piloté à distance) ; *Citroën C4 Automated Driving* (la réalité augmentée au service du conducteur) et *Citroën C4 Safe and Intuitive Autonomous Driving* (conduite autonome sans supervision du conducteur) en statique.

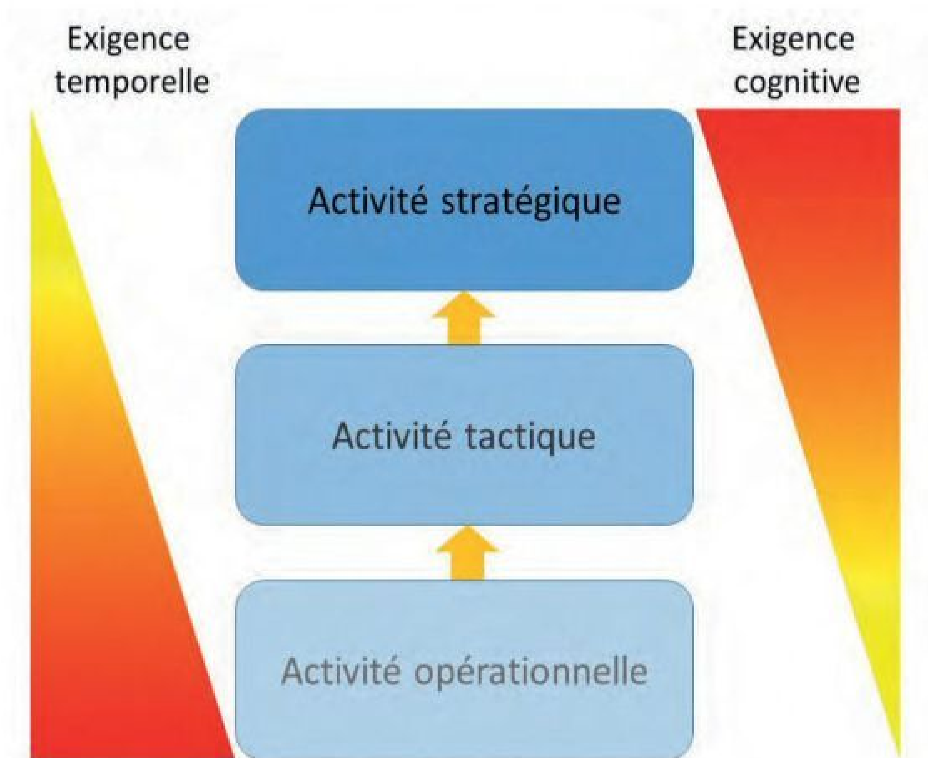
> **“ POUR LA VITESSE PAR EXEMPLE, LE CONDUCTEUR RESTE RESPONSABLE DU RESPECT DES LIMITATIONS DE VITESSE, MAIS LE VÉHICULE EST CAPABLE DE LIRE LES PANNEAUX ET AJUSTER SA VITESSE. L'IDÉE CONSISTE DONC À DONNER DU SENS À LA CONFIRMATION DE LA VITESSE QUE LE VÉHICULE PROPOSE. ”**



Conduite autonome *Robjets*, les robots objets communicants. Projet créé par l'OpenLab Design, centre de recherche sur la voiture autonome et connectée.

mouvements latéraux et longitudinaux). La question qui se pose est comment le superviseur va interagir avec le véhicule au niveau tactique, ce qui est nouveau par rapport à la conduite classique. Maintenant l'utilisateur n'utilise plus son volant ni ses pédales, il faut donc qu'il puisse avoir les moyens de contrôler son véhicule. Au niveau tactique, ce qu'il lui reste à faire c'est la gestion de la vitesse et les changements de voie (les dépassements entre autres). De manière générale le problème est que le conducteur en tant que superviseur n'a rien d'autre à faire que de regarder la route. Son état cognitif va donc balancer entre deux états extrêmes: soit il n'a rien à faire et il va probablement perdre la concentration, soit il est possible de le surcharger d'informations, mais il pourrait ne pas voir ce qui est nécessaire. Il faut donc étudier des solutions.

Pour la vitesse par exemple, le conducteur reste responsable du respect des limitations de vitesse, mais le véhicule est capable de lire les panneaux



Les trois activités nécessaires à la conduite d'un véhicule. Les exigences temporelles sont plus importantes pour l'activité opérationnelle (qui est en temps réel). Les exigences cognitives (réflexion) sont plus importantes pour l'activité stratégique.



Parking de flottes *Friendly Car*, le dialogue de véhicule à véhicule. Projet créé par l'OpenLab Design, centre de recherche sur la voiture autonome et connectée.

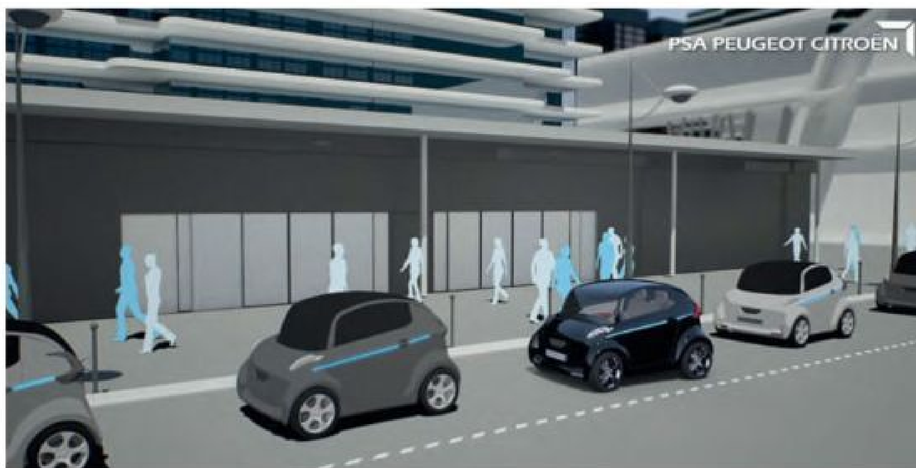
et ajuster sa vitesse. L'idée consiste donc à donner du sens à la confirmation de la vitesse que le véhicule propose. Le conducteur va déclencher le moment où démarre l'exécution de la commande de décélération, ce qui va engendrer une décélération plus ou moins forte, l'objectif étant de passer à la bonne vitesse au moment du panneau. Cette opération donne un sens à l'appui du bouton, car cela implique l'observation de l'environnement : la route peut être en descente, ou il peut y avoir une voiture derrière très proche, etc. Concernant la manœuvre de changement de voie. Elle peut être dissociée en quatre phases : l'identification de la situation (le besoin ou l'envie de changer de voie), le contrôle (la place est-elle suffisante ?), la décision (une fois qu'il y a l'envie et la possibilité, il est possible d'essayer), la manœuvre (le déplacement du véhicule). Il est possible de remplacer le conducteur dans chacune des phases. Dans un premier cas, le conducteur fait tout et le véhicule va juste effectuer la manœuvre. Le conducteur surveille l'environnement, détecte la situation, fait les contrôles nécessaires et appuie sur le bouton et le véhicule change de voie. Dans un deuxième cas, le véhicule peut proposer un changement de voie ; c'est lui qui fait les contrôles et le conducteur prend la décision. Dans ce cas il s'agit toujours de conduite automatisée. Si par contre c'est le véhicule qui prend la décision, il s'agit de conduite autonome.
La question qui se pose est comment lancer la manœuvre. Les études actuelles sont en train d'investiguer un lancement de manœuvre en deux temps. D'abord le conducteur choisit le côté, ce qui permet d'activer le clignotant et de prévenir les autres usagers. Le véhicule vérifie la disponibilité et attend la validation du conducteur. Il y a deux avantages dans cette procédure. Le premier consiste à dissocier l'enclenchement du clignotant du mouvement, ce qui est plus sûr par rapport aux autres véhicules. Le deuxième consiste à sécuriser la manœuvre qui peut toujours être annulée en cas d'erreur d'appréciation. Il est également possible de confier la première

> **“ DANS LE CAS DU VÉHICULE AUTONOME, IL EST IMPORTANT DE TRAITER LA REPRISE EN MAIN. ELLE PEUT ÊTRE À L'INITIATIVE DE L'UTILISATEUR OU DU VÉHICULE ET LES CONTRAINTES DE TEMPS PEUVENT ÊTRE DIFFÉRENTES. CE QUI PORTE À LA CLASSIFICATION DE DIFFÉRENTES SITUATIONS DE REPRISE EN MAIN. ”**

phase, l'identification de la situation, au véhicule. Des tests de mise en situation effectués sur des simulateurs ont montré que les conducteurs font confiance au système et valident systématiquement sa proposition. Le problème est que si un système automatisé de niveau 2 n'est pas totalement fiable, le superviseur lancera des manœuvres de changement de voie dans des situations risquées. Il n'est donc pas possible d'utiliser cette solution tant que la proposition venant du système n'est pas totalement fiable et sûre.

LA REPRISE EN MAIN DANS UN VÉHICULE AUTONOME

Dans le cas du véhicule autonome, il est important de traiter la reprise en main. Elle peut être à l'initiative de l'utilisateur ou du véhicule et les contraintes de temps peuvent être différentes. Ce qui porte à la classification de différentes situations de reprise en main.
Le *take back* est la première : il s'agit d'une reprise en main volontaire instantanée et initiée par l'utilisateur. Dans ce contexte il est nécessaire de faire attention à filtrer les actions involontaires : il faut laisser le conducteur pouvoir reprendre la main, mais il faut être certain que c'est effectivement son intention. Il y a des astuces pour cela, comme filtrer les actions courtes ou détecter les mains sur le volant. En niveau 3, en effet, il ne faut pas désengager le système trop tôt : dans une situation où le conducteur ne regarde pas la route et







n'a pas les mains sur le volant, l'appui sur les pédales par exemple risque d'engendrer la perte du contrôle lors d'un virage. Pendant un take back le véhicule doit être capable de garder le contrôle latéral le temps de s'assurer que le conducteur est bien en mesure de reprendre ce contrôle afin d'éviter des accidents.

Le *give me back* est la deuxième situation : c'est toujours à la demande de l'utilisateur, mais il y a plus de temps à disposition. C'est typiquement le cas d'une situation qui demande une reconfiguration de l'habitacle : le conducteur ne peut pas reprendre le volant car la configuration du véhicule ne le permet pas (par exemple le volant est rentré dans la planche de bord) et il faut appuyer sur un bouton pour reconfigurer le poste de conduite afin de remettre en place le conducteur face à la route.

Le *give up* consiste en un arrêt instantané du contrôle en même temps de l'alerte de la part du véhicule (ce qui est spécifique au niveau 2). Dans ce cas le conducteur doit être attentif pour récupérer le contrôle, car si cela arrive lors d'un virage, il a très peu de temps pour reprendre le contrôle. Dans ce contexte il n'y a pas d'astuces particulières : il faut produire un son suffisamment fort, un visuel suffisamment intrusif pour être impactant et attirer l'attention du conducteur afin de le faire réagir rapidement.

Le *give back* est initié par la voiture mais avec plus de temps : le véhicule prévient quelques secondes à l'avance qu'il va arrêter le contrôle. Ce temps de préavis est appelé *sufficient time* de niveau 3 : il a une valeur entre 5 et 15, voire 20 secondes. L'organisation de ce temps fait l'objet d'études. Une possibilité consiste à mettre en place une procédure en deux phases. Pendant la première phase d'une durée de 5 secondes environ, l'utilisateur reçoit des informations. Pendant la seconde phase la cadence s'accélère et le véhicule devient plus intrusif dans les alertes pour forcer le conducteur. Ce qui est important c'est de pouvoir indiquer le temps qui reste, soit par un compte à rebours soit par des indicateurs visuels, pour donner à l'utilisateur une idée d'où il en est. Pour la dernière situation de reprise en main il y a beaucoup plus de temps à disposition pour arriver à la fin de la zone autonome et le conducteur peut être prévenu bien avant l'arrêt de la conduite autonome. Il n'y a pas de notion d'alerte d'urgence dans ce cas.

Toutes ces situations doivent être bien gérées. Le *take back* est la base de tout le système et peut être effectué à tout moment, car le conducteur est maître à bord. Quand il reçoit une information de fin de zone, il peut répondre avec un *take back* ou alors ne rien faire. On rentre alors dans les dernières secondes dans la procédure de *give back*, où le conducteur est censé réagir. La question qui se pose est ce qu'il faut faire si le conducteur ne revient pas. Avec les systèmes automatisés ou avec les systèmes d'assistance, le conducteur est toujours dans la tâche de conduite à plus ou moins haut niveau. Avec les véhicules autonomes, le conducteur a le droit de sortir de la conduite (il peut être en train de dormir et il ne se réveille pas). Pour cela il y a des discussions au niveau réglementaire afin d'établir la procédure à suivre (arrêt du véhicule, ou continuation de la conduite autonome).

« LA MISE EN ŒUVRE DU VÉHICULE « INTELLIGENT », AUTOMATISÉ OU AUTONOME, DEMANDE UNE RÉFLEXION IMPORTANTE SUR LA PLACE DE L'HOMME DANS LE SYSTÈME ET SUR LA DÉFINITION TRÈS PRÉCISE DE SON RÔLE EN TOUTE SITUATION. LA CONDUITE RESTE EN EFFET UNE TÂCHE COMPLEXE QUI S'EFFECTUE DANS UN ENVIRONNEMENT PAS TOUJOURS PRÉVISIBLE. »

Conclusion

La mise en œuvre du véhicule « intelligent », automatisé ou autonome, demande une réflexion importante sur la place de l'homme dans le système et sur la définition très précise de son rôle en toute situation. La conduite reste en effet une tâche complexe qui s'effectue dans un environnement pas toujours prévisible et la sécurité demeure un élément capital et prioritaire dans le développement de la voiture du futur.

Propos recueillis
par Simona d'Attanasio



Les défis technologiques de la voiture autonome

La mise en circulation des véhicules autonomes impose d'importantes évolutions du point de vue technologique. Stéphane Feron, expert des interfaces homme-machine chez *PSA Peugeot Citroën*, en a parlé lors de sa conférence sur les voitures autonomes, à laquelle *Planète Robots* a assisté. Les véhicules automatisés sont déjà équipés pour rouler seuls. Néanmoins le passage au véhicule autonome exige de traiter différemment certains points techniques, dont deux particulièrement critiques.

Le premier est que le véhicule autonome devient responsable de la sécurité des occupants, ce qui veut dire qu'il doit être capable de tout détecter et tout analyser à tout moment. Il est donc nécessaire de fiabiliser la détection. De plus, le véhicule doit être capable de gérer les dix secondes de préavis lors des défaillances (voir article précédent).

Le second point critique est que contrairement à la conduite automatisée le véhicule autonome doit gérer toute la tâche de conduite. En particulier il doit être capable de gérer seul toutes les tâches opérationnelles, comme le changement de voie ou le choix d'une consigne de vitesse. Il va donc falloir entre autres détecter les obstacles, l'environnement, les voies, calculer une trajectoire, la suivre, bref prendre des décisions et les adapter à un contexte en perpétuelle modification.

COMMENT ASSURER LA SÉCURITÉ

Pour assurer la sécurité, il faut assurer la détection. Pour cela tous les constructeurs utilisent plusieurs technologies en parallèle : les caméras, les radars, les lidars. Cela permet de fiabiliser la détection dans la majorité des cas, puisque ces trois technologies se basent sur des principes physiques différents : les caméras prennent des images qu'il faut analyser ; les radars et les lidars envoient des signaux qui sont réfléchis par les objets de l'environnement. Par exemple, une caméra peut voir une ombre sur la chaussée qu'elle n'est pas capable de reconnaître, tandis que le radar et le lidar ne détectent pas d'obstacle, ce qui permet d'affirmer qu'il s'agit effectivement d'une ombre. Une cannette de boisson a un écho radar aussi fort que celui d'une autre voiture, la réflexion des signaux radar étant forte pour les objets métalliques, mais la caméra et le lidar peuvent détecter la taille d'un objet. Il y a donc beaucoup de cas que les trois technologies peuvent traiter ensemble.

La gestion des défaillances représente aussi un important point technique. En effet, la grande différence entre les niveaux d'autonomie 2 et 3 se situe dans le *give back* (voir article précédent) : il faut donner le temps au conducteur de reprendre la main. Pendant dix, quinze secondes la voiture autonome doit continuer à assurer la sécurité. Pen-



Lâcher le volant, laisser faire, sera une épreuve difficile pour une bonne partie de la population.

La *F015*, la voiture autonome revisitée par *Mercedes-Benz*.

> **Pour assurer la sécurité, il faut assurer la détection. Pour cela tous les constructeurs utilisent plusieurs technologies en parallèle : les caméras, les radars, les lidars. Cela permet de fiabiliser la détection dans la majorité des cas.**

dant cette période quelle que soit la cause de la défaillance, la détection ainsi que tous les algorithmes de contrôle doivent continuer à fonctionner. En outre, pour que le véhicule puisse continuer à maintenir sa trajectoire sans intervention du conducteur la redondance des actionneurs (frein et direction) est nécessaire.
La différence entre le véhicule autonome et la conduite automatisée n'est donc pas vraiment visible. Vus de l'extérieur les véhicules se rassemblent, mais vus de l'intérieur il y a beaucoup de différences concernant la conception des systèmes électriques et mécaniques.

LA PLANIFICATION DE LA TRAJECTOIRE : LE PELOTON

La planification de la trajectoire est le deuxième point critique. Pour gérer la trajectoire il y a trois stratégies. La première consiste à suivre des éléments détectés dans l'environnement (un marquage au sol ou un véhicule). Dans ce dernier cas on va parler de gestion d'un peloton de voitures. Cela consiste à gérer un groupe de voitures qui se suivent, la voiture de derrière communiquant avec la voiture de devant. La communication est utilisée pour ajuster les distances, tout en sécurisant la conduite : si le radar de la voiture qui suit cesse de fonctionner, il est toujours possible d'obtenir la vitesse de la voiture qui précède grâce à cette communication. Ainsi l'activité de conduite peut être assurée même dans une situation dégradée. De plus, en cas de freinage, les réactions des voitures sont beaucoup plus rapides que celles d'un homme, puisque l'information se propage instantanément à l'ensemble des véhicules du peloton. Dans la réalité, il faudrait avoir plusieurs véhicules qui font le même trajet, ce qui n'est pas toujours le cas : on ne peut donc pas baser uniquement le système sur cette configuration.

LA PLANIFICATION DE LA TRAJECTOIRE : LA NAVIGATION PAR CARTE

La deuxième stratégie pour faire la planification de trajectoire est de suivre une position sur une carte. Pour cela il est indispensable d'avoir une carte précise et d'être précis dans le positionnement sur la carte. Une carte précise n'implique pas seulement de savoir sur quel point le véhicule se trouve, mais aussi sur quelle voie il se trouve, ce qui n'est pas possible avec les cartes actuelles. Il faut donc pouvoir utiliser des cartes appelées HD (à haute définition). Les cartes standard actuelles sont constituées de segments avec des intersections. Pour pouvoir passer à de la conduite autonome basée sur des cartes il faut passer à des cartes où il faut pouvoir distinguer les voies, avec leur sens de circulation ainsi que toutes les trajectoires pour se déplacer entre les voies. Pour une intersection à plusieurs voies cela peut vite se révéler assez compliqué en termes de quantité de données. *Google* est en train de numériser toutes les routes de manière à avoir toutes ces informations. Ce qui n'est pas suffisant car il faut avoir des cartes qui se mettent à jour le plus souvent possible, pour ne pas se trouver dans des situations imprévues (une route fermée, par exemple). Pour cela le véhicule doit être connecté et il doit pouvoir récupérer la mise à jour des cartes le plus souvent possible. L'aspect véhicule connecté impose des problèmes de mise à disposition d'une connexion avec un débit suffisant.
Une fois que la carte est disponible, il reste le problème de pouvoir se positionner dessus. Aujourd'hui avec la technologie GPS, il est possible d'obtenir une position avec cinq mètres de précision, ce qui n'est pas suffisant (c'est plus que la largeur d'une voie). Pour augmenter la précision, il est possible d'utiliser une base au sol qui reçoit les signaux des satellites et qui sait très précisément où elle est, ce qui va permettre de compenser certaines erreurs des satellites. Des précisions de l'ordre de cinq à dix centimètres peuvent être obtenues avec ce système, qui est soumis au paiement d'un abonnement (ça existe

et il est déjà utilisé dans l'agriculture par exemple).

LA PLANIFICATION DE LA TRAJECTOIRE : LE POSITIONNEMENT DANS UN ENVIRONNEMENT 3D

La troisième stratégie pour planifier une trajectoire est d'utiliser la technique, bien connue en robotique mobile, appelée *SLAM* (*Simultaneuous Localization And Mapping* (cartographie et localisation simultanées). En utilisant un *laser scanning* rotatif (un lidar), il est possible de se positionner précisément dans un environnement 3D préalablement construit par le même type de capteurs. C'est la technique utilisée par *Google*, qui a pu récupérer une cartographie 3D de tous les endroits où leurs voitures équipées de lidar se sont rendues. L'environnement 3D ainsi obtenu est chargé sur leurs véhicules autonomes, qui utilisent les mêmes capteurs. Le système cherche donc à faire coïncider ce que la voiture détecte avec ce que la voiture précédente a enregistré. Par conséquent elle est capable de se positionner et de calculer sa trajectoire. La limite est qu'une voiture peut aller seulement là où une autre voiture est déjà allée : le système est très puissant à condition d'avoir déjà effectué le trajet. En revanche, chaque véhicule qui passe permet de mettre à jour le modèle 3D, ce qui confère un grand intérêt à cette technologie.

Les technologies pour rendre la voiture complètement autonome sont donc déjà disponibles. Un important travail reste à faire pour rendre fiables et sûres ces technologies à des coûts réduits afin de permettre leur diffusion dans tous les véhicules. En tout cas c'est ce que les constructeurs automobiles prévoient pour l'horizon 2020-2025.

Propos recueillis
par Simona d'Attanasio

> « La deuxième stratégie pour faire la planification de trajectoire est de suivre une position sur une carte. Pour cela il est indispensable d'avoir une carte précise et d'être précis dans le positionnement sur la carte. »



Les trains routiers *SARTRE* de Volvo utilisent le principe du peloton.





Une base RTK (*StarFire* de John Deere) permet une plus grande précision du calcul de positionnement GPS (explication dans *Planète Robots* 30, page 28). Ces bases RTK pourraient à l'avenir longer nos routes pour amplifier la précision géographique de nos véhicules pour une plus grande sécurité.

AUDIO VIDEO feel

HAUTE FIDÉLITÉ
ET HOME CINÉMA

Nous sommes spécialiste de l'installation Hifi et Home cinéma Haut de gamme. 20 ans d'expérience avec les produits Audio Vidéo Pro et Hifi nous permettent de répondre à toutes vos demandes. Nous vous proposons des solutions d'intégration toujours en accord avec votre intérieur, vos besoins et votre budget.

Nous connaissons parfaitement les techniques d'intégration des produits home cinéma et multi room. Sur serveur, gestion par tablette tactile, projection 4K, enceintes encastrables ou invisibles, écran motorisé ou sur cadre. Corrections acoustiques des salles et traitement. Présentation de plan et suivi de chantier. Normalisation THX. Accessoires, décoration et fauteuils avec option D-BOX si vous le désirez. Présentation dans notre show room exclusivement sur rendez-vous.

Musicalement vôtre.



JADIS I50, JS2DAC mk3 et Intégré DA 88.2 en écoute





ASA Monitor Baby



SOLEDGE Maestro Serveur High end Audio/Video Mac et PC



Pro - Ject Signature 12





Auditorium sur rendez-vous
Charenton Le Pont 94220
TEL.01 43 98 21 94

www.audiovideofeel.com
audiovideofeel@wanadoo.fr



ASA - BEL CANTO - DALI - JADIS - JVC PRO - MC INTOSH - RUSSOUND - SOLEDGE - ONKYO - OPPO - ORAY - PIONEER - PROJECT - THIEL...



© Google

Voiture autonome
beaucoup de monde en parle mais où en sommes-nous vraiment ?

Quand on suit un tant soit peu l'actualité high-tech, il ne se passe quasiment pas une quinzaine sans que l'on ne parle de voitures autonomes ! Tout le monde se lance sur ce nouveau créneau à venir où la « voiture du futur » sera vendue au plus grand nombre. La plupart des constructeurs d'automobiles ont des projets, mais ils ne sont pas seuls, des sociétés que l'on n'attendait pas dans ce secteur sont apparues, décryptons tout cela…

Pour vous, lecteurs assidus de *Planète Robots*, la voiture autonome n'est pas une nouveauté, mais dans ce domaine, l'état des lieux évolue vite, voire même très vite ! Le temps des prototypes du milieu des années 80, se retrouvant bloqué par de ridicules obstacles, est maintenant révolu.

PETIT RAPPEL EXPRESS DES FAITS

En une trentaine d'années de recherche et développement, on est passé de véhicules suivant péniblement une route déserte à 30 km/h maxi (la camionnette *Chevy NavLab 1* en 1985) à des véhicules totalement autonomes sur tout type de route, y compris en environnement urbain réel (les *Google Cars* en 2010).

Un certain nombre de prototypes ont été construits et testés dans les années 80-90, notamment avec les financements de la DARPA (prototypes *NavLab de 1 à 10*), *Mercedes Benz* et *Daimler Benz* ont également mis au point plusieurs véhicules (les *VaMP* et *Vita 2*) assez performants pour l'époque. Mais le tournant a été le *DARPA Grand Challenge* de 2005, montrant des voitures autonomes sur routes ouvertes, et le Urban Challenge de 2007, toujours financé par la DARPA, qui avait lieu dans une reconstitution d'une petite ville, ancien site d'entraînement de l'armée américaine.

Ces deux concours, contrairement aux précédents, ont eu des vainqueurs, l'université de Stanford en 2005 avec *Stanley* leur 4x4 *VW Touareg* modifié, et l'université de Carnegie-Mellon en 2007 avec *Boss* qui était un 4x4 *Chevrolet Tahoe*.

À partir de là, les recherches se sont accélérées. En 2010, *Google* annonce qu'il possède huit véhicules autonomes qui ont déjà parcouru 800 000 km sur les routes californiennes, le projet étant supervisé par Anthony Levandowski et Sebastian Thrun, deux des gagnants de 2005…

À partir de mi-2015, les tests grandeur nature pour le grand public commencent enfin !

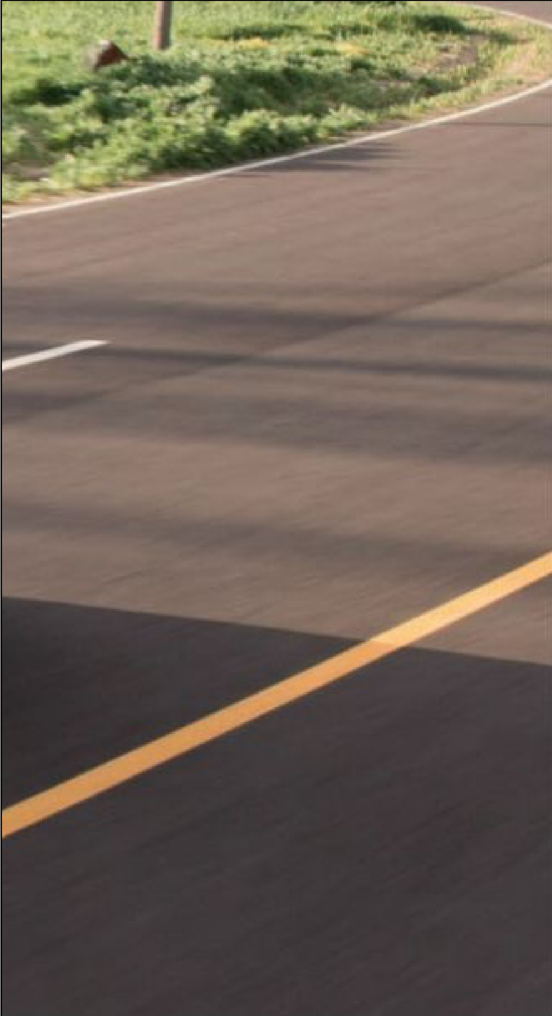
AUTONOME, OUI MAIS JUSQU'À QUEL POINT ?

Avant de passer en revue la multitude de projets actuellement en cours, précisons un peu ce qu'est une voiture réellement autonome. Car certains disent que leur voiture est autonome alors qu'elle sait « simplement » se garer toute seule, ce qui n'est pas tout à fait la même chose que de diriger un véhicule en pleine circulation urbaine sans l'aide du conducteur…

Selon différentes sources, il y aurait entre trois et cinq niveaux d'autonomie, voyons le découpage sur trois étapes qui est le consensus actuel des constructeurs d'automobiles.

- **phase 1** : ce sont tous les dispositifs d'aide à la conduite comme l'éclairage adaptatif, freinage d'ur-

Voiture autonome beaucoup de monde en parle





Intérieur d'une S500 équipée.



Stanley en pleine action.

Ils sont déjà presque à l'étape 3, car ils ont conçu et mis au point de petits véhicules électriques autonomes qui rouleront dès l'été 2015 sur les routes de Californie pour faire tester au plus grand nombre leur concept. Le volant et le pédalier seront même amovibles.

L'intelligence artificielle embarquée permet aux voitures d'identifier les zones de travaux, repérer toutes sortes d'obstacles le long de la route ou dépassant sur la route. Elles savent gérer le trafic des carrefours, repèrent les cyclistes (indication de trajectoire, à l'arrière du véhicule, dépassement par la droite ou la gauche), et les piétons, etc... En bref, c'est au point !

Les *Google Cars* ont tellement d'avance que l'agence de presse *Reuters* affirmait en janvier dernier : *« Google est actuellement en pourparlers avec de grands constructeurs d'automobiles pour partager les technologies de voiture autonome, dont le Top 3 : Volkswagen, General Motors et Toyota. »*

gence aidé, maintient sur les files de circulation, etc. ;

- **phase 2** : début de conduite partiellement autonome, la voiture détecte la taille des places et se gare seule, se conduit toute seule sur certaines routes, dans des embouteillages ;
- **phase 3** : autonomie totale du véhicule quelque soit le type de trajets, routes ou villes, mais aussi pour déposer son passager en un lieu précis, aller chercher une place et s'y garer seule.

L'autre classement en cinq niveaux d'autonomie détaille simplement un peu plus les choses, vous les trouverez ici : *https://fr.wikipedia.org/wiki/Autonomie_d'un_véhicule*

GOOGLE EN ROUTE POUR LE LEADERSHIP ?

Il faut bien l'avouer, quand on regarde tous les projets, les *Google Cars* sont en avance sur tout le monde ! Leurs huit prototypes (six *Toyota Prius* et deux *Lexus RX 450h*) ont déjà parcouru plus de 1,6 million de kilomètres avec seulement, selon *Google*, onze accidents mineurs dont la responsabilité est due à chaque fois à l'autre véhicule.

Aucun autre constructeur n'a autant éprouvé ses prototypes, la plupart n'ont que quelques milliers de kilomètres au compteur, ou dizaine de milliers au mieux…

CERTAINS CONSTRUCTEURS AVANCENT AUSSI…

Malgré l'avance de *Google*, certains constructeurs historiques n'attendent pas que les choses se fassent sans eux. Notamment le trio Mercedes-Benz, *Audi* et *Volvo* qui ont bien avancé sur les prototypes de voitures autonomes.

Mercedes Benz fait partie de ceux qui ont travaillé très tôt sur ce concept. Leur premier essai public date de 1986 avec une camionnette équipée de caméras, qui avait atteint 100 km/h sur une route sans trafic. Trente ans plus tard, en août 2013, leur prototype sur base de classe S 500 avec leur système *Intelligent Drive* a relié les villes de Mannheim

© Google

Prototype *Google Car* sur base *Lexus*.

> **Avant de passer en revue la multitude de projets actuellement en cours, précisons un peu ce qu'est une voiture réellement autonome. Car certains disent que leur voiture est autonome alors qu'elle sait « simplement » se garer toute seule, ce qui n'est pas tout à fait la même chose.**



© Audi AG

Audi RS7 sur circuit.

à Pforzheim (100 km) de façon autonome. Cette année, à l'occasion du CES de Las Vegas en janvier, ils ont présenté leur nouveau concept : le F 015. C'est un véhicule prêt pour l'étape ultime de l'autonomie, ses passagers peuvent tourner le dos à la route, s'occuper à toute autre activité, il roule à votre place ! Ce véhicule est électrique avec une pile à combustible, 1 100 km entre deux pleins, le tout en zéro émission polluante.

Du côté de *Audi* et de *Volvo*, les choses sont un peu différentes. *Audi* s'est fait remarquer dans le monde de la voiture autonome également au CES en janvier, avec leur prototype de A7 qui a relié les 900 km de la Silicon Valley en Californie jusqu'à Las Vegas au Nevada.

Mais ils se sont aussi démarqués avec leur modèle RS7 pilotant en autonomie complète, à haute vitesse (près de 200 km/h) et sans pilote, sur le circuit de Hockenheim. Tout comme leur *Audi TT* qui a réalisé seule la célèbre montée de Pikes Peak, la légendaire course de côte.



© Volvo / Tuxboard

Les systèmes de la XC90.



© John F. Martin / General Motors

Cadillac en Super Cruise.

Leur système se nomme *Piloted Driving*, la conduite sur circuit fermé n'est pas vraiment de l'autonomie pour toutes les situations, mais leur but actuel n'est pas la recherche de véhicules robots, ils préfèrent mettre au point une aide intelligente à la conduite.

Concernant *Volvo*, leur dernier modèle XC90 en est à la deuxième phase des étapes décrites précédemment, mais ce n'est pas un prototype, il est en vente ! Sur le modèle le plus haut de gamme, il y a des systèmes de freinage automatique d'urgence aux intersections, de conduite autonome dans les embouteillages en suivant le véhicule qui vous précède, de détection d'angle mort, de lecture des panneaux routiers, de prévention d'accidents, pour tenter de les éviter ou de limiter les dégâts avec des freinages automatiques adaptés à la ville.

En fait *Volvo* s'est fixé comme objectif que d'ici à 2020, leurs systèmes intelligents embarqués permettront qu'il n'y ait plus aucune victime, ni blessé grave, dans leurs véhicules.

De plus, en 2017, sur un circuit déterminé d'une cinquantaine de kilomètres dans la ville de Göteborg, 100 véhicules de test, qui seront eux complètement autonomes, seront prêtés à des habitants pour recueillir et étudier leurs impressions sur ces voitures autonomes.

D'AUTRES CONSTRUCTEURS SE LANCENT…

Mais tous les constructeurs n'ont pas travaillé de façon aussi précoce sur le sujet. Commençons par les constructeurs français, chez *Renault*, rien n'a été présenté depuis la *Next Two* que nous vous avons présentée l'année dernière lors de notre numéro d'été. Par contre, *Nissan* a passé un partenariat avec la *NASA* pour travailler sur leur prototype de voiture autonome. Peu d'informations ont filtré, ce sera sur la base d'une Leaf, leur modèle 100% électrique, et un prototype est annoncé pour la fin 2015. Lors du dernier *Mobile World Congress* en mars dernier à Barcelone, Carlos Ghosn a annoncé : « *La conduite autonome dans les bouchons sera proposée dès 2016 sur deux véhicules, un Renault et un Nissan, la conduite sur autoroute avec changement de file sera proposée en 2018 et la conduite en ville, plus complexe, en 2020, quand à la conduite totalement autonome, ce sera courant 2025* ».

> **“ LES *GOOGLE* CARS ONT TELLEMENT D'AVANCE QUE L'AGENCE DE PRESSE *REUTERS* AFFIRMAIT EN JANVIER DERNIER : « *GOOGLE* EST ACTUELLEMENT EN POURPARLERS AVEC DE GRANDS CONSTRUCTEURS D'AUTOMOBILES POUR PARTAGER LES TECHNOLOGIES DE VOITURE AUTONOME… ”**

Du côté de *PSA Peugeot Citroën*, le calendrier annoncé est quasiment identique, par contre ils ont déjà deux prototypes basés sur des C4 Picasso, qu'ils font tourner sur leur circuit d'essai de La Ferté-Vidame reproduisant différentes sortes de route. Aux dernières nouvelles, un de ces véhicules va être testé dans le trafic réel de la ville de Vélizy courant juillet, avant d'être intégré à la circulation de la ville de Bordeaux en octobre à l'occasion du prochain congrès mondial des transports intelligents (ITS). Ce sera d'ailleurs une première européenne.

Pour *Général Motors*, nous ne verrons vraisemblablement rien avant un prototype sur base de *Cadillac* en 2017. Il utilisera leur système *Super Cruise*, ce ne sera pas encore de l'autonomie, mais plutôt la phase deux. La voiture sera utilisable à la fois dans les bouchons ou lors de longs trajets sur route, elle pourra automatiquement avancer dans une file, freiner et contrôler la vitesse sur autoroute dans certaines conditions de circulation.

Quand à *Tesla*, un des constructeurs emblématiques de voitures électriques, leurs prototypes ont pour l'instant une autonomie limitée aux trajets sur autoroute, les routes secondaires et le trafic urbain ce sera pour plus tard.



© RINSPEED / BMW AG



© Delphi / Audi AG

Le volant mobile de la *Budii*. — *Audi Q5* de *Delphi*.

CEUX QUE PERSONNE N'ATTENDAIT

Les équipementiers automobiles ainsi que les fabricants d'électronique se sont aussi lancés dans la course, et n'ont pas l'intention de rater cette occasion.
Ainsi, la société anglaise *Delphi* a conçu son propre système de véhicule autonome basé sur une *Audi Q5*. Leur voiture a traversé les États-Unis de San Francisco à New York, traversant 15 états sur 5 400 km pendant 9 jours. Ils affirment que le véhicule a été en autonomie totale pendant 99% du temps.
Pour revenir en France, *Valéo* développe en collaboration avec le groupe *Safran*, le système Drive4U, c'est encore expérimental, mais une *VW Passat* leur servant de prototype a été présentée aussi lors du CES 2015.
La société *AKKA Technologies* a su faire évoluer son prototype *Link and Go*, présenté en 2012, en une version 2.0 (salon de Genève de 2014) suffisamment avancée et autonome pour participer aux tests qui auront lieu à Bordeaux lors de l'ITS.
Au dernier salon de Genève, le préparateur suisse *RINSPEED* a présenté sa vision d'un véhicule autonome avec leur prototype *Budii* basé sur une *BMW i3*. Cette voiture est surtout un concept ayant fait travailler ensemble plus d'une vingtaine d'entreprises de tout secteur (hi-fi, automatisme, robotique, etc.). Elle a quelques idées sortant de l'ordinaire comme le volant escamotable grâce à un bras robot *Kuka*, mais qui peut aussi changer de côté !
Pour finir, il y a les sociétés surprises, comme *Sony*, ou encore *Nvidia*, qui tentent aussi l'aventure ! *Sony* ne tente pas cela seul, ils ont investi près de 850 000 $ dans la société *ZMP*, une start-up japonaise qui conçoit des solutions robotiques pour des véhicules autonomes.
Plus que la voiture autonome en elle-même, c'est surtout l'énorme marché des capteurs numériques qui les intéresse.
Du côté de *Nvidia*, leur système *Drive PX* basé sur leur dernière génération de processeur Tegra X1 permet de gérer en temps réel le flux de 12 caméras haute définition, cela permet de voir à 360° autour du véhicule. L'originalité de leur idée vient de l'intégration d'auto-apprentissage dans leur système, au fil de la conduite, il « apprend » à conduire et à réagir en fonction des situations. C'est encore expérimental, mais il faudra surveiller ce concept.

ET LES AUTRES…

Un grand absent actuel est *Apple*, mais d'après les informations qui ont filtré, ils travaillent sur un projet baptisé *Titan* de véhicule autonome pour lequel ils ont embauché l'ex-directeur de la recherche et développement de *Mercedes-Benz*. Le plus grand secret règne autour ce projet.
Quant aux autres constructeurs d'automobiles tels que *Fiat*, ou encore les coréens *Kia*, *Hyundai*, les japonais *Subaru*, *Honda*, *Mitsubishi*, ils n'ont pas encore de prototypes concrets à montrer au grand public. Mais ils ne restent pas sans rien faire, des véhicules arborant un radar de type LIDAR sur le toit apparaissent ça et là dans la presse…
Pour terminer, l'engouement actuel pour les véhicules autonomes ne doit pas faire oublier que quelques « détails » techniques restent à surmonter :
- La plupart des législations ne sont pas prêtes. Pour l'instant ce sont surtout des autorisations de circuler, mais il y a encore beaucoup à modifier.
- Comment seront protégées les données enregistrées pendant les trajets ? (*Delphi* explique qu'ils ont collecté plusieurs téraoctets de données pendant leur périple).
- Ces véhicules entièrement automatisés sauront-ils résister aux assauts de hackers voulant en prendre le contrôle à distance ? Les experts en sécurité informatique alertent les constructeurs sur ce point.

S'il est certain que l'autonomie totale sera atteinte d'ici à 2020, ou 2025 au plus tard, d'après ce que disent tous les prétendants, l'époque où vous et moi pourrons passer commande de notre voiture autonome va peut-être attendre un peu plus. En effet, il faut savoir que l'équipement nécessaire pour assurer l'autonomie du véhicule, coûte au minimum 100 000 € pour chaque prototype…
Voilà, ce tour d'horizon des projets de véhicules autonomes est terminé. La liste n'est bien entendu pas exhaustive, de nombreux petits véhicules urbains existent aussi dont nous ne manquerons de vous parler à l'avenir. Enfin, malgré les questions qui restent en suspens, ce nouveau domaine nous promet encore de belles innovations technologiques…

Lionel Alvergnas


HAPPI
GAME CENTER





Le système de gestion autonome de croisement AIM

En attendant un futur dans lequel les routes seront entièrement sillonnées par des véhicules autonomes, on travaille déjà à comment exploiter au mieux les capacités de ces nouvelles technologies. À Austin aux États Unis, des chercheurs de l'université du Texas travaillent à un système pour la gestion autonome des croisements.

Combien de temps passons-nous dans nos voitures en attente d'un feu vert? Même si les croisements occupent un tout petit pourcentage de notre réseau routier, ils sont responsables d'un quart des accidents, et d'un tiers d'accidents mortels, sans compter leur lourd rôle dans la congestion du trafic. Dans un futur pas si lointain nous serons au volant (si le volant existe encore) de voitures autonomes. Pourquoi donc ne pas profiter de la puissance de calcul de ces intelligences artificielles pour réduire, voire éliminer, ces attentes inutiles? C'est bien ce que l'AIM (*Autonomous Intersection Manager*), en français système de gestion autonome de croisement, compte proposer. Sept critères ont été identifiés pour la conception de ce système: permettre un contrôle complètement autonome des véhicules, proposer un mode de communication à faible complexité, se baser sur du matériel existant pas trop cher, utiliser un protocole de communication standardisé, pouvoir être déployé de manière incrémentale, être sûr et efficace. Si nous considérons le système actuel des feux de signalisation, il respecte tous les points, sauf le dernier, car non seulement il impose une attente, mais il est souvent source de congestion du trafic.

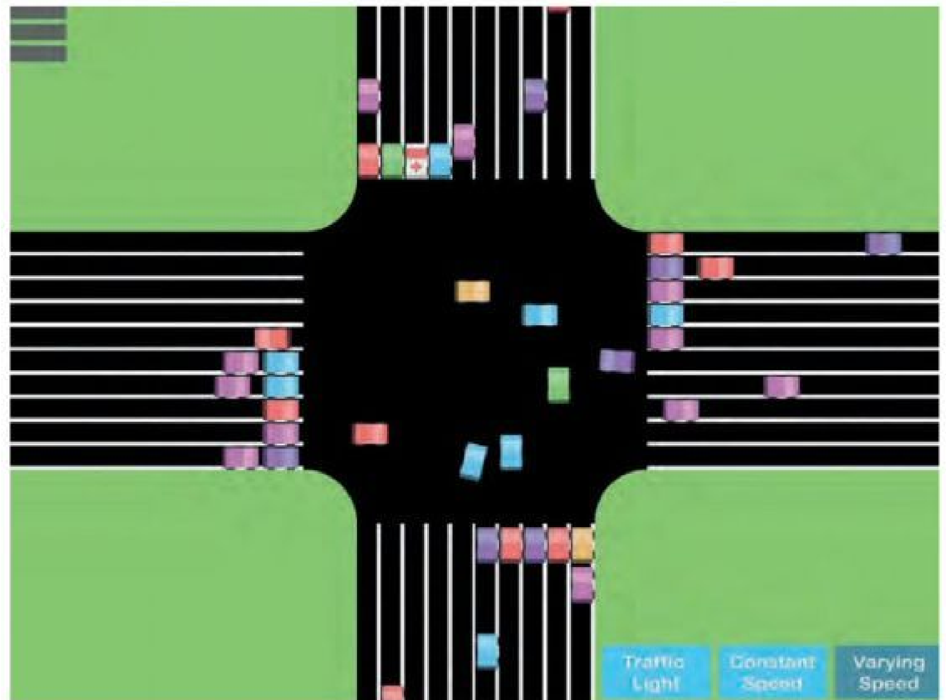
COMMENT ÇA MARCHE?

Plus précisément, il s'agit de mettre en place un protocole, c'est-à-dire des règles de communication, qui a pour objectif la gestion du trafic dans les croisements, un peu comme si chaque voiture possédait son propre feu de signalisation, synchronisé en temps réel avec sa propre vitesse et les conditions de circulation. Cette communication a lieu entre agents, d'où la dénomination de système multi-agents, et plus précisément entre un « agent de conduite », intégré au véhicule, et le « manageur du croisement », l'agent responsable de la gestion du croisement. Ce dernier reçoit et traite toutes les demandes des véhicules voulant traverser le croisement. Il adopte une politique de contrôle pour prendre des décisions. Concrètement, quand une voiture s'approche d'un croisement, elle envoie une demande de réservation au manageur, respectant les règles imposées par le protocole, un peu comme les avions qui demandent à la tour de contrôle la permission d'effectuer un atterrissage. Le véhicule indique en même temps sa dimension, sa vitesse et son accélération, l'heure prévue d'arrivée au croisement, ainsi que la voie d'arrivée et celle de destination (la direction à prendre). Avec tous ces paramètres le manageur simule le trajet de la voiture à travers le croisement et vérifie l'absence de conflits. Dans la mémoire du croisement, à l'aide d'un quadrillage, le croisement est en effet divisé en carreaux de réservation. L'état de chaque carreau, à un instant donné, peut être libre si aucun véhicule ne l'occupe, ou réservé, si un carreau est occupé par une portion d'un autre véhicule ayant effectué sa demande de réservation

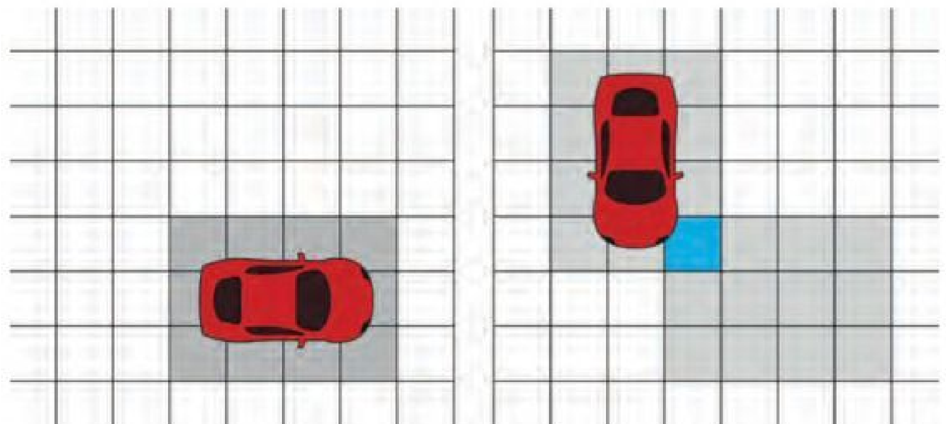
> **« BIEN QUE L'INTÉGRATION SUR UN « CONCEPT CAR » N'AIT PAS ENCORE ÉTÉ EFFECTUÉE, L'AIM A DÉJÀ ÉTÉ TESTÉ EN CONDITIONS RÉELLES. »**



Le véhicule autonome *Marvin*, utilisé pour tester le système AIM en conditions réelles.



Capture d'écran du simulateur utilisé pour tester l'efficacité du système AIM par les chercheurs de l'université d'Austin.


Exemple du quadrillage utilisé par le manageur du croisement lors de la simulation de trajectoires des véhicules. À gauche, la simulation de la trajectoire montre que le véhicule rouge ne rencontre pas d'obstacles. À droite, une collision avec un autre véhicule est détectée, ce qui empêche le manageur de donner l'autorisation de traverser le croisement.

précédemment. Si à l'issue de la simulation aucun conflit n'est détecté, le manageur délivre une réservation. À défaut un autre créneau plus tardif est proposé. La règle étant qu'une voiture peut traverser le croisement seulement si elle a obtenu une réservation et si elle respecte son temps d'arrivée au croisement. Dans le cas contraire, elle sera obligée de ralentir et de redemander un autre créneau de réservation. Ce système de réservation dénommé FCFS (*First Come First Served*), premier arrivé premier servi, est capable néanmoins de prendre en compte le passage de véhicules prioritaires, comme les ambulances ou les camions de pompiers. En effet, la politique de contrôle utilisée par le manageur n'est pas unique. Elle dépend de la présence de conditions exceptionnelles (comme la présence à peine mentionnée d'un véhicule prioritaire ou d'un véhicule à l'arrêt) et plus globalement des conditions du trafic.
L'intérêt de développer un concept basé sur la communication entre agents est la généralisation du système à des croisements isolés et moins fréquentés. L'idée est en effet de permettre la négociation pour traverser le croisement directement entre véhicules, entre agents de conduite donc, éliminant ainsi la nécessité d'un manageur dédié.
Le système a été rendu compatible avec la présence de véhicules non autonomes et donc conduits par des êtres humains. Il est très probable, voire certain, que la transition vers une population de voitures toutes autonomes se fera de manière graduelle. Les voitures « humaines » et les voitures « robotisées » vont donc cohabiter et partager les routes pour une période de plusieurs années. Une version semi-autonome du système AIM a donc été développée, avec l'introduction de couloirs et voies dédiées aux véhicules conduits par l'homme.

LE TEST EN CONDITIONS RÉELLES

Bien que l'intégration sur un *concept car* n'ait pas encore été effectuée, l'AIM a déjà été testée en conditions réelles. « *Nous avons implémenté l'AIM sur une voiture autonome et nous l'avons testée dans un scénario où nous avons mélangé la réalité et plusieurs voitures simulées.* », nous explique le professeur Peter Stone du département d'informatique de l'université d'Austin, un des responsables du groupe de recherche sur l'AIM. « *Dans notre prototype, le seul matériel que nous avons intégré au véhicule a été un module de communication dédié à courte portée DSRC (Dedicated Short Range Communication), pour communiquer avec un module similaire positionné au croisement. Nous avons présumé que la voiture avait des capacités de détection de la distance de la voiture devant elle, un GPS pour calculer sa propre position et la capacité de contrôler les virages et la vitesse.* » Le véhicule en question est *Marvin*, un des participants à la DARPA Urban Challenge de 2007.
Les résultats obtenus en simulation ont permis de constater l'élimination presque complète des temps d'attente même en condition de trafic chargé, dans le cas d'un trafic constitué que de voitures autonomes. Ce fait a une conséquence directe sur la consommation (et la pollution) et les infrastructures (plus besoin de routes plus larges). Ce résultat est bien évidemment plus mitigé avec la présence de conducteurs humains. Enfin, le système AIM s'avère bien efficace dans la réduction des accidents, qui a été estimée à 80%. De quoi souhaiter l'arrivée de la voiture du futur le plus tôt possible !

Simona d'Attanasio



Le système AVMS omnidirectionnel, 3D et temps réel

L'entreprise taïwanaise SPTek vient de développer un système capable d'afficher sur un écran en temps réel une image panoramique de l'environnement d'une voiture. Le compact low cost, à haute définition est la principale caractéristique de ce produit sur le marché.

Avez-vous jamais joué à un jeu vidéo de course de voiture? Si c'est le cas, vous savez certainement qu'on peut choisir le point de vue. Vous pouvez en effet voir la route devant vous comme si vous étiez au volant, ou bien comme si vous étiez sur le capot ou au ras du sol ou même ne voir que le rétroviseur. Mais vous pouvez aussi vous positionner à l'extérieur du véhicule, à une position légèrement en hauteur, de manière à voir la voiture par derrière et en entier. Ce qui vous permet de voir les environs proches et donc les autres véhicules situés à droite et à gauche. Sur un des forums du jeu *Gran Turismo* on peut lire que seulement 6% des joueurs préfèrent jouer en vue extérieure. Et pourtant cette dernière est celle qui permet d'anticiper le mieux les manœuvres des autres véhicules. « *Ce n'est pas réaliste de cette manière, puisque il s'agit d'un jeu de* simulation*!* » c'est le cri qui s'élève de la part des passionnés de jeux vidéo.

Et on peut les comprendre, si l'on pense à la voiture que nous conduisons aujourd'hui… mais cela pourrait bientôt changer. Imaginez avoir à disposition dans votre véhicule un point de vue externe, comme dans le jeu vidéo… enfin presque, car le point de vue qu'on vous propose est bien un point de vue externe mais qui vous permet de voir votre voiture de devant et d'observer tout ce qui se passe autour et surtout derrière elle. C'est la proposition originale de la société taïwanaise *SPTek Ltd*, qui lui a valu la médaille d'or de l'Innovation en avril 2015 au salon AMPA (*Auto Parts & Accessories*) 5-In-1 Show de Taipei, à Taiwan.

Le système en question s'appelle 3D AVMS, *Around View Monitor System*, qui signifie système de surveillance à vue environnante.

Concrètement, quatre caméras sont montées tout autour du véhicule : une devant, une derrière et une sur chacun des deux côtés, sous les rétroviseurs de droite et de gauche. Un système de traitement dédié récupère les images des caméras et les traite en temps réel, permettant ainsi l'affichage de l'environnement autour de la voiture à trois cent soixante degrés, c'est-à-dire tout autour sans angles morts.

LE CŒUR DU SYSTÈME : LES CAMÉRAS

Le système de vision est constitué donc de quatre caméras numériques. La société *SPTek* nous a directement communiqué les données suivantes. Chaque caméra (modèle CAH101) a la forme d'un cube de vingt-cinq millimètres de côté, et intègre un capteur d'image utilisant la technologie CMOS de dimensions 4 mm × 5,3 mm.

Les caméras ont une résolution de 1280 (H) × 800 (V), soit 1280 pixels horizontaux et 800 pixels verticaux pour un total d'un peu plus d'un million de pixels par image, donc de presque un mégapixel (un mégapixel est égal à 1048576 pixels, soit 1024 × 1024).

L'angle de vue horizontal est de cent quatre-vingt-dix degrés, tandis que l'angle vertical est de cent vingt degrés pour une diagonale de deux cents degrés. L'indice de protection des caméras est IP67, ce qui veut dire qu'elles sont étanches à la poussière et qu'elles sont protégées en cas d'immersion temporaire dans un liquide (sous un mètre pendant trente minutes).

Les caméras sont reliées à un ordinateur qui traite les images en temps réel et fournit un affichage sur l'écran dans la voiture. L'image après traitement est une image à haute définition composée de sept cent vingt lignes (nomenclature 720p).



Affichage à vue complète, utilisé pendant les changements de voie.



L'affichage à vue double, utilisé par défaut.

Et si comme dans les jeux vidéo, vous pouviez avoir une vue extérieure à votre véhicule pour mieux appréhender les obstacles ? C'est ce que propose le système 3D AVMS - Image provenant de *Gran Turismo 6*.

> « IMAGINEZ AVOIR À DISPOSITION DANS VOTRE VÉHICULE UN POINT DE VUE EXTERNE, COMME DANS LE JEU VIDÉO… ENFIN PRESQUE, CAR LE POINT DE VUE QU'ON VOUS PROPOSE EST BIEN UN POINT DE VUE EXTERNE »

UNE OFFRE UNIQUE DANS L'AFFICHAGE MULTIFENÊTRE

Si la société taïwanaise peut se positionner sur le marché avec un produit innovant, c'est justement grâce à deux aspects : l'obtention d'une image haute définition à trois cent soixante degrés dont la qualité n'a pas d'égale ainsi que la capacité de proposer différents points de vue, dont celui externe. Avec la technologie de l'entreprise taïwanaise, ce n'est pas une simple élimination des angles morts qui est proposée, mais un vrai assistant à la conduite, à la manière de la réalité augmentée. Attention néanmoins ! Contrairement aux jeux vidéo, il ne s'agit pas de changer la perspective du conducteur, mais d'utiliser des capteurs afin de lui fournir des informations complémentaires qui peuvent pallier à la vision restreinte causée par la structure des voitures actuelles.

Dans l'une des vues de l'affichage, le modèle virtuel tridimensionnel de la voiture apparaît au centre de l'image panoramique, comme dans le point de vue externe d'un jeu vidéo. Dans une autre vue on peut voir la même voiture vue de haut avec tout ce qu'il y autour. Pratique pour se garer ! Une dernière vue, sans le modèle virtuel de la voiture, affiche l'image des deux côtés et de l'arrière du véhicule, obtenue en fusionnant les données de trois des caméras. La modalité d'affichage est proposée automatiquement par le système. « *L'image changera en fonction des situations de conduite. Nous paramétrons l'affichage par défaut et trois modes : avec la vue double pour la conduite normale, la vue simple pour les virages (par exemple pour les changements de voie sur autoroute) et la vue triple pour les manœuvres de marche arrière.* ». C'est ce que Raymond Wen, le vice-président de *SPTek* en charge de la vente et du marketing, nous explique. L'affichage numérique est HDMI et peut utiliser l'affichage de la voiture si sa résolution le permet. « *L'écran n'a pas besoin d'être tactile car nous ne souhaitons pas que le conducteur puisse l'ajuster (modifier le point de vue) pour des raisons de sécurité* », conclut Raymond.

INSTALLATION ET TEST

SPTek compte s'associer à des constructeurs automobiles japonais afin de proposer son système de série, mais il est prévu de pouvoir l'installer dans n'importe quelle voiture. Une procédure de calibration est alors nécessaire, afin de reconstruire et afficher le modèle virtuel du véhicule dans l'image. Elle est effectuée par les ingénieurs *SPTek* et consiste à traiter les images de la voiture prises de quatre points de vue différents dans un environnement où des marqueurs ont été positionnés.

Le système a déjà été testé et est commercialisé depuis le mois d'août 2015. Puisque il s'agit d'un produit dont la valeur ajoutée réside principalement dans le traitement d'images, il est raisonnable de penser que ce produit pourra rapidement percer le marché et se démocratiser.

■ Simona d'Attanasio

La sécurité des voitures connectées

un secteur en plein essor

36 millions de voitures connectées circulent actuellement dans le monde. D'après les estimations, elles seront même 152 millions en 2020. Des failles de sécurité et des cyberattaques ont déjà été recensées sur ces véhicules. Pour éviter que des personnes malveillantes récoltent les informations personnelles des usagers ou prennent le contrôle de leur voiture, les acteurs du secteur automobile se mobilisent de plus en plus pour développer la sécurité à l'intérieur de ces habitacles.

Les voitures connectées font parler d'elles depuis bon nombre d'années. Est considérée comme voiture connectée un véhicule qui intègre un ou des systèmes de connectivité sans fil qui ont pour but de collecter des informations et de les exploiter. Parmi ces systèmes, le Wi-Fi, les liaisons de données mobiles en 3G ou 4G ou encore le Bluetooth. Grâce à eux, de nouvelles fonctionnalités sont disponibles dans nos véhicules qui permettent par exemple de contourner les zones d'embouteillage, de réduire les émissions de CO_2 ou d'améliorer la performance de la voiture.

« *Plus un véhicule est connecté, plus il est important d'assurer la sécurité des données ainsi que la connectivité entre le véhicule et le monde extérieur* », explique Jean-Michel Juchet, directeur de la communication et des affaires publiques chez *BMW Group*. Car toutes ces nouvelles surfaces sont autant d'entrées possibles pour des pirates informatiques qui peuvent capter les données personnelles du véhicule voire en prendre le contrôle.

Un rapport de l'équipe du sénateur américain Ed Markey publié en février dernier dénonce d'ailleurs des failles de sécurité dans presque 100% des véhicules connectés présents sur le marché. Ce dernier est basé sur les données recueillies auprès de 16 constructeurs automobiles (*BMW, Chrysler, Ford, General Motors, Honda, Hyundai, Jaguar Land Rover, Mazda, Mercedes Benz, Mitsubishi, Nissan, Porsche, Subaru, Toyota, Volkswagen* et *Volvo*). Interrogé à propos de ces révélations, Rebecca White du service communication de *General Motors* a déclaré que, bien que n'en ayant pas constaté, c'est un fait faisant partie du domaine du possible. Avant d'ajouter : « *C'est pourquoi nous avons une équipe dédiée d'experts internes et externes travaillant sur des solutions à ce problème* ». Et dans le domaine de la sécurité, *General Motors* fait figure d'exemple.

LA SÉCURITÉ DES VOITURES CONNECTÉES COMME PRIORITÉ

En termes de voitures connectées, c'est avant tout la protection des clients et de leurs données qui importe le plus les acteurs du secteur. « *Nous prenons la sécurité de nos clients très au sérieux, et nous faisons tout ce que nous pouvons pour les protéger* », confie Rebecca White. L'entreprise s'est distinguée de ses concurrents pour avoir nommé, en septembre 2014, un directeur cybersécurité. Une première dans ce domaine ! Une décision que le constructeur automobile américain a prise pour parer aux cybermenaces qui peuvent affecter la sécurité de ses véhicules et donc de ses clients.

L'heureux élu, Jeff Maximilla, a été choisi sur la base de ses qualifications et de son expérience chez *General Motors* puisqu'il était auparavant en charge d'un groupe d'ingénieurs au sein de l'entreprise. « *Notre directeur cybersécurité a mis en place une équipe de plus de 50 employés internes et travaille également avec des spécialistes externes comme des experts techniques de l'industrie, du milieu universitaire, les organismes de réglementation et les décideurs politiques* », explique le service communication du groupe. Une forte et étroite collaboration qui a pour but de minimiser les risques de cyberattaque et de protéger les clients. Dans cette optique, l'objectif de *General Motors*

La sécurité des voitures connectées

> **“ Un rapport de l’équipe du sénateur américain Ed Markey publié en février dernier dénonce d’ailleurs des failles de sécurité dans presque 100% des véhicules connectés présents sur le marché. ”**

ANTICIPER LES ATTAQUES DES HACKERS

Pour parer au problème des cyberattaques, des entreprises dont le cœur de métier n'est pourtant pas l'automobile se sont investies dans le domaine. C'est notamment le cas de BT, anciennement connu sous le nom de *British Telecom*, qui est aujourd'hui un fournisseur de solutions et de services de communication dans plus de 170 pays. La société a lancé en avril dernier un service d'*ethical hacking* pour améliorer la sécurité des voitures connectées et ainsi aider l'ensemble des acteurs de l'industrie à développer des solutions de sécurité. « *Les voitures sont comme de nombreux autres objets connectés : elles n'ont pas été conçues initialement pour être connectées et ne sont donc pas sécurisées par nature* », considère Martin Hunt, responsable du secteur automobile de *BT Global Services*. Selon l'entreprise, les voitures connectées n'utilisent pas tout le potentiel de leur connectivité est de concevoir des systèmes de sécurité capables d'être mis à jour afin de parer aux évolutions des techniques des hackers. Car la menace immédiate concerne les véhicules connectés achetés aujourd'hui qui, s'ils ne sont pas mis à jour au fur et à mesure du temps, seront dotés de systèmes de sécurité qui deviendront obsolètes face à la montée en puissance des cyberattaques.

Chiffres clés du marché des voitures connectées

- Représente environ 32 milliards d’euros en 2015 et devrait atteindre 115 milliards d’euros en 2020, soit une multiplication par 3,5 ;
- 36 millions d’unités dans le monde actuellement pour une prévision de 152 millions de véhicules en 2020 ;
- 3e marché mondial en termes de croissance, derrière celui des tablettes et des smartphones.



Les voitures connectées sont dotées de systèmes capables de collecter des informations afin de les exploiter. — **À droite…** Les voitures connectées permettent d’interagir avec son véhicule directement depuis son smartphone.



Des hackers peuvent récolter des informations sur les véhicules et leurs usagers ou prendre le contrôle de la voiture à distance.



Des hackers éthiques imitent les attaques des *Black Hackers* pour trouver les failles de sécurité des voitures connectées.

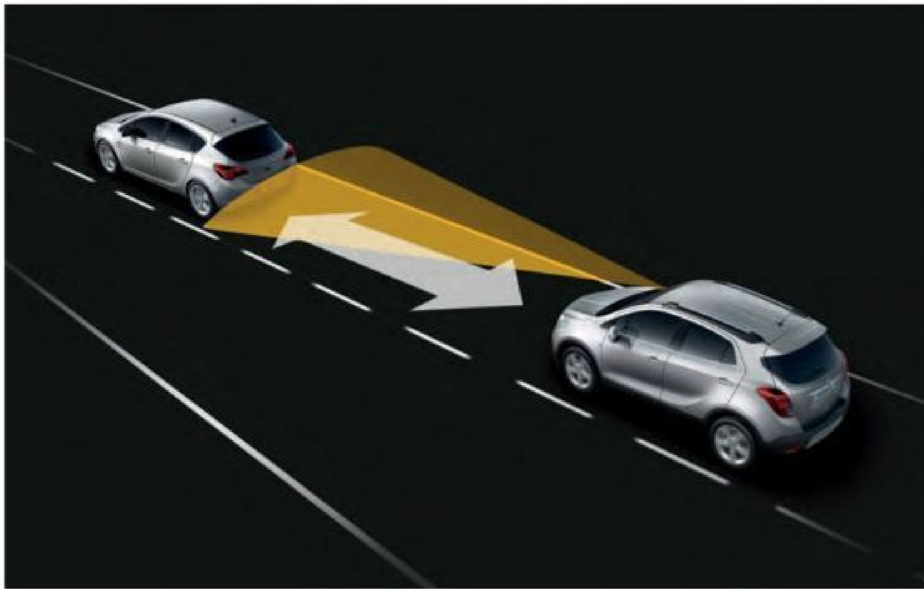
> **POUR PARER AU PROBLÈME DES CYBERATTAQUES, DES ENTREPRISES DONT LE CŒUR DE MÉTIER N'EST POURTANT PAS L'AUTOMOBILE SE SONT INVESTIES DANS LE DOMAINE. C'EST NOTAMMENT LE CAS DE BT, ANCIENNEMENT CONNU SOUS LE NOM DE *BRITISH TELECOM*, QUI EST AUJOURD'HUI UN FOURNISSEUR DE SOLUTIONS ET DE SERVICES DE COMMUNICATION.**

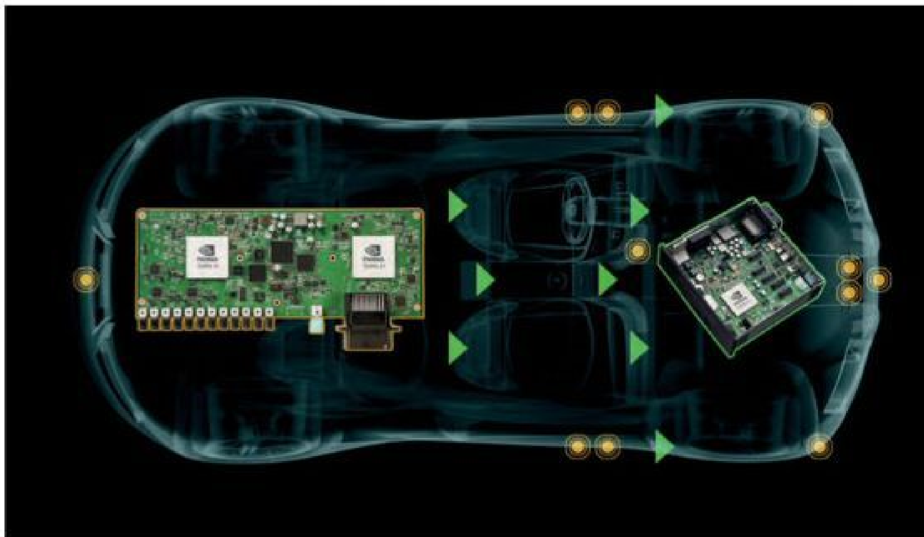


L'avenir est aux voitures autonomes, capables de reconnaître tout un tas d'éléments relatifs à la conduite, comme le non-respect des distances de sécurité ou la non-tenue de la voie.

et ce en ralson des risques potentiels d'hacklng. Le servlce que propose *BT* baptisé *BT Assure Ethi cal Hacking for Vehicles* n'a nécesslté qu'un peu plus d'un an de développement. Il permet de vé-rlfler la sécurlté de l'ensemble des voltures connectées en testant et en vérlflant la totallté des systèmes qui interaglssent avec elle qu'll s'aglsse d'lnterfaces accessibles de l'lntérleur comme les ports USB ou le lecteur DVD ou de connexlons externes. Pour cela, l'entreprlse fait appel à des hackers éthiques, de vrals cracks en informatique qul ont cholsi de respecter la lol plutôt que de l'enfrelndre. « *On peut définir les hackers éthiques comme étant des experts en sécurité informatique qui réalisent des tests d'intrusion dans un cadre légal afin d'évaluer le niveau de sécurité des systèmes informatiques d'une entreprise ou d'une organisation* », résume Martln Hunt. En d'autres termes, ces hackers éthlques lmltent et antlclpent les poten-tlelles attaques des *Black hackers* avant qu'lls ne les fassent. Ils peuvent ainsi tester et vérlfler la sé-curlté des systèmes des voitures connectées, sl-gnaler les éventuelles vulnérabllltés aux clients et formuler des recommandatlons.

Ces servlces lntéressent tous les acteurs du mar-ché automobile. Les constructeurs blen évldem-ment, mals aussl les proprlétalres de flottes





L'entreprise *NVIDIA*, fournisseur de cartes graphiques pour les smartphones et tablettes, a créé une puce capable d'apporter de l'intelligence aux voitures.

Un avenir qui laisse rêveur

Danny Shapiro, directeur de la division automobile chez NVIDIA, livre sa vision de la voiture de demain, parfaitement autonome. L'entreprise travaille en collaboration avec les constructeurs automobiles comme Audi et les sociétés technologiques comme Google pour créer cet avenir. « D'ici quelques années, votre trajet domicile/travail pourrait ressembler à quelque chose comme cela : tout commence avec une voiture vide arrivant devant votre porte. Peut-être que vous avez utilisé une application ou un dispositif portable pour commander son arrivée. Puisqu'elle vous transporte de façon autonome, vous profitez du temps de transport pour lire vos e-mails, regarder les nouvelles, passer un appel… Grâce aux informations partagées entre les différentes voitures, les systèmes de gestion du trafic ont anticipé les endroits où il y a des embouteillages et prennent les chemins les plus rapides et les moins encombrés. Vous arrivez alors au bureau après un temps de trajet minimum. La voiture vous dépose, se ramène elle-même au parking le plus proche où elle se ravitaille et débite automatiquement votre compte du montant du carburant et du prix du parking. Elle se gare ensuite elle-même et attend votre prochain ordre de départ. »

automobiles, les entreprises de location de voitures et les sociétés d'assurance.

LA VOITURE AUTONOME NÉCESSITERA UN DEGRÉ DE SÉCURITÉ ENCORE SUPÉRIEUR

Le futur est à la voiture complètement autonome qui se pilotera seule. L'entreprise américaine *NVIDIA*, originellement fournisseur de processeurs et de circuits graphiques pour tablettes et smartphones, équipe un grand nombre de véhicules de ses puces graphiques. Elles ont été conçues pour apporter de l'intelligence aux voitures et leur permettre de reconnaître tout un tas d'éléments relatifs à la conduite comme des piétons, des feux de circulation, des panneaux de signalisation, etc. L'objectif de *NVIDIA* est de créer une technologie basée sur des capteurs qui seront intégrés aux voitures de demain et qui leur enverront des informations sur le contexte extérieur. Les véhicules devront être capables de comprendre les informations qu'ils reçoivent de ces capteurs afin de prendre des mesures appropriées de façon autonome. « *Puisque les voitures vont devenir des superordinateurs sur roues, il sera essentiel pour les constructeurs automobiles de mettre en œuvre des systèmes de sécurité de l'information extrêmement robustes* », confie Danny Shapiro, directeur de la division automobile chez *NVIDIA*.

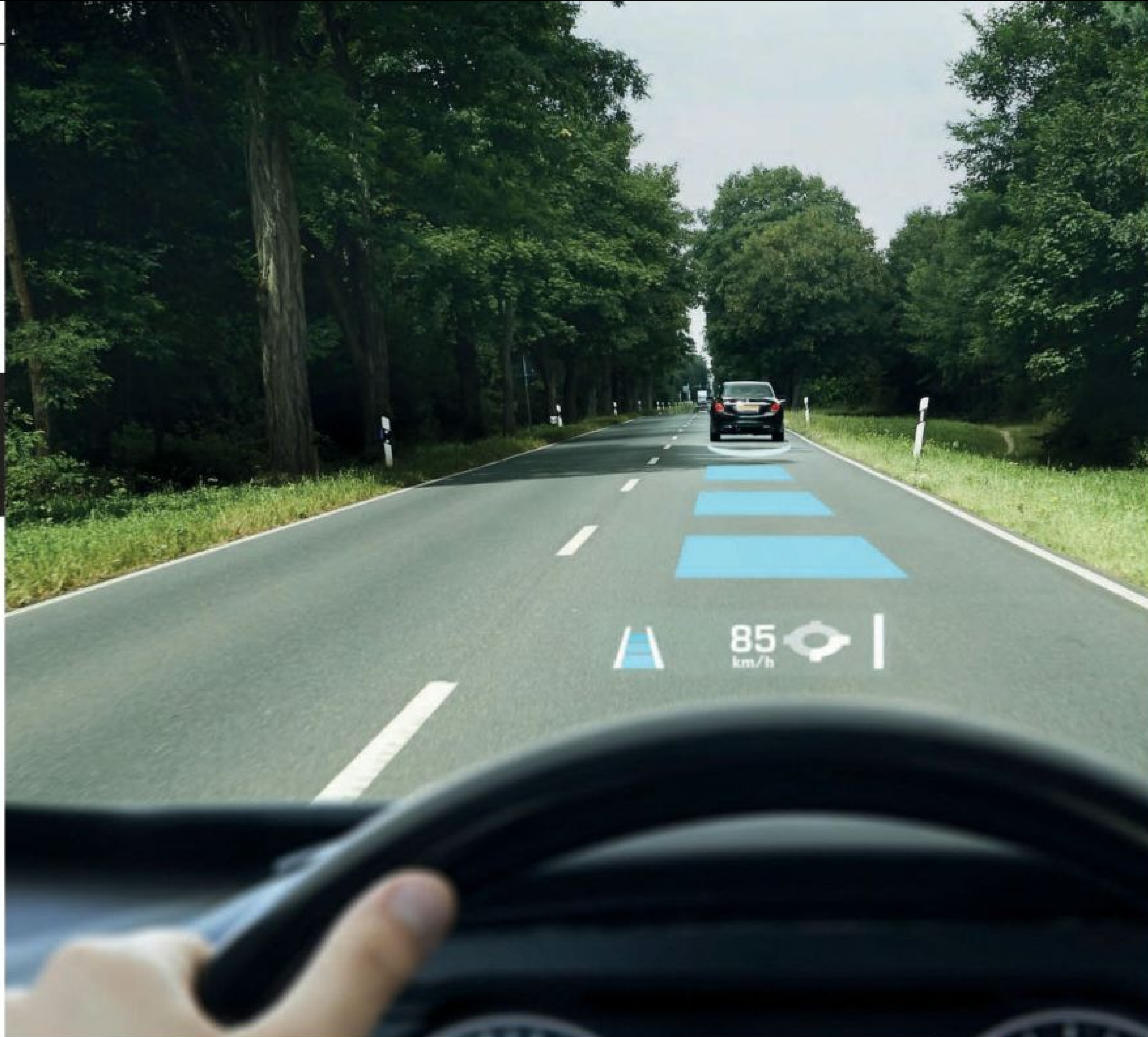
Le domaine de la sécurité dans les voitures connectées a donc de beaux jours devant lui. D'après les chiffres, c'est d'ailleurs le secteur le plus important de ce marché puisqu'il en représente 23%, soit 7,5 milliards d'euros sur un total de 32 milliards d'euros. Et selon les estimations, si le marché des voitures connectées devrait plus que tripler d'ici 2020 pour atteindre les 115 milliards d'euros, le secteur de la sécurité devrait, lui, être multiplié par six.

UNE ÉVOLUTION QUI SE FERA PAS À PAS

Concernant les voitures connectées, un rapport publié par *TNS Sofres* en juin 2014 révèle que 72% des Français les considèrent comme un vecteur motivant d'achat d'un véhicule neuf. Ils sont même un sur deux à plébisciter des services connectés répondant à la sécurité ou l'aide à la conduite. Pour autant, dans l'esprit de beaucoup d'entre eux, les caractéristiques attribuées à la voiture connectée se limitent à un véhicule connecté à Internet.

Danny Shapiro reconnaît qu'il est facile de se sentir un peu désorienté devant l'idée d'une voiture totalement autonome. Toutefois, le directeur se veut rassurant : « *Nous n'allons pas passer directement des voitures d'aujourd'hui, où le conducteur a la responsabilité totale, à une voiture qui se conduit sans aucune intervention humaine. Des fonctionnalités qui rendent la voiture de plus en plus autonome vont être installées progressivement, comme un signal d'alarme en cas de non-tenue de la route ou de risque de choc frontal* ». Le temps nécessaire à développer progressivement ces fonctionnalités de plus en plus poussées est également essentiel aux acteurs du secteur pour répondre aux questions juridiques et morales complexes entourant l'univers des voitures connectées et autonomes. Ces dernières ne devraient être commercialisées qu'en 2025. D'ici-là, il vous reste une bonne décennie pour vous faire à ces futurs changements.

Agathe Perrier



La réalité augmentée
arrive dans nos véhicules

La réalité augmentée fait son apparition dans les voitures. Les applications proposées par plusieurs constructeurs et chercheurs sont diverses et variées. Certains produits sont déjà disponibles, d'autres le seront bientôt, tandis qu'à l'horizon 2025 sont annoncés des concepts plus futuristes. Faisons un tour dans ce monde où le réel se mélange au virtuel.

Savez-vous exactement ce qu'est la réalité augmentée ? Êtes-vous sûrs de ne pas la confondre avec la réalité virtuelle ? Avant de monter à bord des voitures, essayons de bien comprendre quelques concepts de base. Tout d'abord réglons les histoires de définition. La réalité virtuelle est une sorte de simulation, une représentation virtuelle générée par des machines qui nous donne l'impression d'être face à la réalité. Prenons en exemple un simulateur de conduite, constitué d'un écran qui fait office de pare-brise, dans lequel la route est projetée. Le tout évolue en temps réel et peut être agrémenté de sons, d'un siège qui vibre en fonction des manœuvres effectuées, d'un volant qui vous fait ressentir les efforts. Dans la réalité augmentée (RA), vous n'êtes pas face à une simulation, mais à la réalité. Ce qui change, c'est que cette réalité est complétée par des données issues du monde réel, traitées et proposées à l'utilisateur sous forme virtuelle par un système dédié. Une caractéristique de la RA est que la fusion entre le réel et le virtuel est interactive, ce qui veut dire que les données suivent l'évolution du monde réel. Plus précisément, ce qui est augmenté n'est pas la réalité, mais la perception que nous avons d'elle. Beaucoup d'exemples, y compris ceux qui sont proposés dans l'automobile, concernent l'augmentation de la perception visuelle, mais sachez que tous les cinq sens peuvent être concernés. Prenons en exemple certains systèmes d'affichage dans les cockpits des avions de chasse.





Le système à RA de *Continental* permet de visualiser sur le pare-brise les données de navigation classiques, ainsi que la distance du véhicule qui suit.

Dans ce contexte qui demande une attention et une concentration très élevées de la part du pilote, certaines données des instruments de bord sont affichées directement sur la vitre, afin d'éviter les allers-retours du regard entre l'extérieur et le tableau de bord, ce qui peut être dangereux à 1 500 km/h ! Cet exemple n'a pas été pris au hasard, car c'est en s'inspirant de l'aéronautique que la plupart des concepts proposés pour l'automobile ont vu le jour. Car si l'on peut penser que la réalité augmentée s'apparente à la science-fiction et aux jeux, la principale justification de son irruption dans l'habitacle de nos véhicules a le même objectif : quitter le moins possible la route des yeux ! Bien que simples et ergonomiques, tableaux de bord et GPS exigent une attention qui se traduit dans le déplacement ponctuel de notre regard de la route vers les écrans et les indicateurs. Un instant qui peut être source d'accidents…

LES BASES DE LA RÉALITÉ AUGMENTÉE

Les systèmes de réalité augmentée utilisés dans l'automobile ont donc un impact sur la perception visuelle. Leur objectif est de générer une image virtuelle qui est projetée dans le champ de vision du conducteur, de manière à lui faire croire que ces images se trouvent à une distance de plusieurs mètres. Cet effet peut être obtenu en jouant avec la perspective et les dimensions des objets. Pour avoir l'impression de voir un objet d'une hauteur d'environ 1,3 m à 15 m de distance, un angle minimal de 5° est nécessaire. Dans ce cas, un système de RA doit gérer un champ de vue de 10° x 5° ce qui implique la gestion d'une image de 800 x 400 pixels pour une résolution de 80 pixels par degré. Tous ces paramètres, ainsi que d'autres comme la taille de la région oculaire, influencent les dimensions et les performances du système optique de manière très importante.

L'augmentation de la réalité que ces systèmes proposent peut concerner certaines fonctionnalités de base, telles que l'affichage de la vitesse instantanée et de la vitesse limite, ou des paramètres du véhicule, mais aussi des fonctionnalités plus spécifiques. Parmi ces dernières, nous pouvons citer la régulation intelligente de la vitesse (avec la mise en évidence de véhicules et l'affichage de leur distance), la détection de voie (avec les alertes de déviation ou la détection d'angle mort), la navigation (avec l'affichage sur la route de la direction à prendre ou la mise en évidence de panneaux), la détection de piétons ou de vélos.

> **“ CAR SI L'ON PEUT PENSER QUE LA RÉALITÉ AUGMENTÉE S'APPARENTE À LA SCIENCE-FICTION ET AUX JEUX, LA PRINCIPALE JUSTIFICATION DE SON IRRUPTION DANS L'HABITACLE DE NOS VÉHICULES A LE MÊME OBJECTIF : QUITTER LE MOINS POSSIBLE LA ROUTE DES YEUX ! ”**

Du point de vue technique, un système de RA est constitué de trois composants. Il faut tout d'abord des capteurs et/ou des systèmes fournissant les données extérieures (premier composant). Il s'agit par exemple de détecter les autres voitures, les lignes ou les panneaux de signalisation. Ces informations doivent être traitées et fusionnées avec la réalité en temps réel (deuxième composant) en prenant en compte les mouvements du conducteur et des voitures, de manière que l'image générée soit toujours lisible et cohérente. Les yeux du conducteur, l'image virtuelle et l'objet réel doivent en effet toujours se trouver alignés, ce qui peut être obtenu soit en déplaçant l'image, soit en modifiant son contenu. Le troisième composant est constitué par le système qui crée l'image virtuelle, se servant du pare-brise du véhicule comme relecteur. Ce dernier peut être



Le concept du système de RA de *Continental*. Le projecteur est intégré à l'avant du véhicule. Le conducteur peut ainsi voir les images virtuelles projetées sur la vitre. Selon le cas, il perçoit ces images à une distance de plusieurs mètres.

aussi appelé affichage tête haute, en anglais *head up display*. Bien ! Le moment est arrivé de faire un tour de ce que les constructeurs d'automobiles nous proposent.

LES LUNETTES

L'utilisation de lunettes à RA dans l'automobile n'est pas une idée nouvelle. En 2013, on entendait déjà parler du système de navigation porte-à-porte de *Mercedes*, obtenu grâce à l'utilisation de *Google Glass*. Dans ce projet, les lunettes servent à indiquer le chemin pour la partie du trajet en dehors du véhicule et de passer le relais au système de navigation de la voiture pour le reste. Le concept de lunettes *Augmented Vision* proposé par Mini va bien au-delà. L'idée est de se connecter aux capteurs de vision de la voiture et projeter les bonnes images en fonction des mouvements de la tête, comme si on avait la vue à rayons X de *Superman* pour voir à travers la carrosserie ! De plus, les lunettes pourront afficher des informations plus classiques, comme par exemple la vitesse ou l'aide à la navigation, ou des informations multiples en dehors du véhicule grâce à la connexion à Internet. « *L'Augmented Vision est un prototype visionnaire dont l'objectif est de démontrer comment ces lunettes peuvent contribuer à la sécurité et au confort dans le domaine de la mobilité personnelle.* », nous commente Niklas Drechsler du groupe BMW. « *Il est possible que MINI se concentre sur la connexion de lunettes à RA existantes, d'autres constructeurs avec les véhicules MINI si la technologie est produite.* »

> **“ MAIS POURQUOI UTILISER DES ÉCRANS SI DANS NOS VOITURES NOUS EN AVONS UN, DÉJÀ INTÉGRÉ ET BIEN PLUS GRAND. IL S'AGIT BIEN ÉVIDEMMENT DU PARE-BRISE ET BEAUCOUP DE CONSTRUCTEURS L'ONT BIEN COMPRIS. ”**

UN ÉCRAN SUPPLÉMENTAIRE

Une autre application consiste à créer les images virtuelles en utilisant un réflecteur supplémentaire positionné dans le véhicule. Un exemple est donné par le système d'affichage tête haute de *Pioneer*, actuellement en vente au Japon. Il s'agit d'un système équipé d'une lame transparente qui se fixe au pare-soleil, sur lequel un projecteur fixé au plafond de la voiture projette les images. Le système comprend une caméra qui est positionnée derrière le rétroviseur central. Ce montage permet de proposer les informations au conducteur directement dans son champ de vision, dans la zone haute du pare-brise. En plus des informations « temps réel » de navigation et multimédia, la caméra permet d'afficher les distances des véhicules, de lire les panneaux et de détecter les lignes de séparation des voies ; le tout avec l'option de commande vocale. Le prix de ce produit

ABONNEMENT D'UN AN

6 NUMÉROS

35€ Abonnement réservé à la France métropolitaine.

OFFRE EXCEPTIONNELLE





ABONNEMENT D'UN AN

6 NUMÉROS



Pour info
http://www.bigben.fr

bigben INTERACTIVE

THOMSON Audio - Video

VOTRE CADEAU : RADIO RÉVEIL (19€ PRIX PUBLIC CONSTATÉ)

TUNER FM - GRAND AFFICHAGE LED 0.6" ROUGE - RÉVEIL PAR SONNERIE / RADIO
FONCTIONS SOMMEIL / RÉPÉTITION DE L'ALARME - SAUVEGARDE DE L'HORLOGE
CADEAU QUI VOUS SERA ENVOYÉ DANS LES 30 JOURS SUIVANT VOTRE DEMANDE D'ABONNEMENT.

BULLETIN DE COMMANDE À DÉCOUPER OU PHOTOCOPIER ET À RETOURNER À :

AXIOME ABONNEMENT PRESSE - PLANÈTE ROBOTS - AXIOME GROUP SAS 13 BD GAMBETTA 06000 NICE
TÉL : 0820 20 18 10 (0.09 CENTS/MN) - OU TÉL : 04 93 44 06 96 - FAX : 09 70 06 11 86 - SITE WEB : www.directabo.com

❏ Je m'abonne à *Planète Robots* pour 1 an soit 6 numéros pour 35 euros

❏ Je paye par chèque à l'ordre d'AXIOME
❏ Je paye par carte bancaire (Visa, Eurocard, Mastercard)
❏ Je paye par mandat ou virement administratif

Société ....
Nom ....
Prénom ....
Profession (facultatif).......... Âge (facultatif)..........
Adresse ....
....
Code postal ....
Ville .... Pays ....
Téléphone fixe (facultatif) ....
Téléphone portable (facultatif) ....
E-mail ....

❏ Je désire une facture
(adresse courrier électronique impérative dans ce cas)
Nom du titulaire si différent celui de l'abonné
....
N° de carte
Expire-le
Cryptogramme
3 derniers chiffres au dos de votre carte

Signature et date obligatoires
des parents pour les mineurs

Le design des lunettes à RA de *MINI* a été étudié pour bien se marier avec l'image de la marque.



Le prototype de lunettes à RA de *MINI*. Le design est particulièrement soigné.

> « L'utilisation de lunettes à RA dans l'automobile n'est pas une idée nouvelle. En 2013, on entendait déjà parler du système de navigation porte-à-porte de *Mercedes*, obtenu grâce à l'utilisation de *Google Glass*. »

au Japon (AVIC-VH99HUD) se situe aux alentours des trois mille euros. En Europe, une version sans caméra, le SPX-HUD01 est disponible pour environ sept cents euros.

LA VOITURE TRANSPARENTE

Une idée originale d'utilisation d'un écran supplémentaire a été testée sur une *Toyota Prius* par des chercheurs de l'université de Keio au Japon. Le système permet de voir à travers le châssis de la voiture. Pas besoin de lunettes cette fois-ci, mais d'un écran miroir incliné, placé entre les deux sièges avant vers l'arrière. L'image transmise par les caméras situées à l'extérieur du véhicule est projetée sur le miroir et envoyée sur des surfaces rétroréflectives qui recouvrent la banquette arrière et le plafond de la voiture. Ces surfaces réfléchissent à leur tour l'image sur le miroir : pendant une manœuvre de marche arrière le conducteur peut regarder le miroir pour voir l'image des caméras, comme si elle était projetée sur la banquette. L'écran réflecteur au plafond permet de voir l'image, même si une personne est assise sur la banquette, couvrant une partie de la surface rétroréflective. Il ne s'agit que d'un prototype, mais l'effet est saisissant.

LE PARE-BRISE : LE GRAND ÉCRAN DE LA VOITURE DU FUTUR

Mais pourquoi utiliser des écrans si dans nos voitures nous en avons un, déjà intégré et bien plus grand. Il s'agit bien évidemment du pare-brise et beaucoup de constructeurs l'ont bien compris. C'est le cas par exemple de *Continental* qui promet dans un communiqué de presse la disponibilité en 2017 du système *AR-HUD Augmented Reality Head Up Display* (affichage à tête haute à réalité augmentée). Sobre et efficace comme beaucoup de produits allemands, ce dispositif a pour objectif de projeter sur le pare-brise des images en couleur dans le champ de vision du conducteur à une distance « proche ou lointaine ». Le système peut ainsi indiquer, à l'aide d'une image virtuelle située à une distance d'environ sept mètres, la trajectoire à suivre ou la distance avec le véhicule le précédant ainsi que les changements de voie. À ces informations augmentées s'ajoutent des informations sélectionnées par le conducteur, telles que la vitesse courante et la vitesse limite. L'effet de RA est obtenu grâce à un système de projection intégré dans la planche de bord du véhicule, capable de prendre en compte la position des yeux du conducteur. À la complexité du matériel s'ajoute un traitement en temps réel de plusieurs données des capteurs : caméra, radar et données GPS permettent de surveiller la route à chaque instant. Côté français, en juin 2015, *PSA* a annoncé l'intégration de la RA dans ses voitures à l'horizon 2020. Le constructeur a prévu deux types de scénarios. Sur autoroute, les fonctionnalités proposées sont les suivantes : l'aide à la navigation, avec la mise en évidence de la route à emprunter et la visualisation de flèches ; le régulateur de vitesse, avec la mise en évidence de la voiture détectée et de sa



L'effet de voiture transparente obtenu dans le système développé par les chercheurs japonais de l'université de Keio. Ceci est possible grâce à la surface retroréflective qui recouvre les sièges et les portes arrière de la voiture.



« **L'ÉCRAN RÉFLECTEUR AU PLAFOND PERMET DE VOIR L'IMAGE, MÊME SI UNE PERSONNE EST ASSISE SUR LA BANQUETTE, COUVRANT UNE PARTIE DE LA SURFACE RÉTRORÉFLECTIVE. IL NE S'AGIT QUE D'UN PROTOTYPE, MAIS L'EFFET EST SAISISSANT.** **»**





Le système d'affichage tête haute de *Pioneer* permet d'afficher directement dans le champ de vision du conducteur les informations concernant la navigation du véhicule.



Selon le concept proposé par *MINI*, les lunettes à RA permettent de donner au conducteur les informations de navigation avec l'impression de percevoir les images projetées directement sur la route.

distance afin de pouvoir adapter la vitesse ; l'avertisseur de franchissement de ligne, avec la mise en évidence du marquage au sol. En ville, il sera possible en plus d'utiliser la fonctionnalité de détection d'obstacles et de piétons, par l'affichage de signaux lumineux autour d'eux. Spécialisée dans les véhicules tout-terrain, la société britannique *Land Rover* souhaite offrir à ses clients un capot invisible ! Les images d'une caméra placée sous la voiture sont projetées sur le pare-brise. Les roues antérieures avec leur inclinaison y sont également affichées. Un aide à la conduite qui peut se révéler pratique sur un terrain irrégulier.

LE PARE-BRISE DEVIENT JEU-VIDÉO ?

Mais c'est *Jaguar* qui fait le pari le plus osé. Tout d'abord il ne propose pas seulement un pare-brise à RA, mais aussi des montants avant et latéraux transparents. Ces derniers sont obtenus grâce à la projection sur un revêtement réfléchissant des images des caméras extérieures, projection qui est activée latéralement par le mouvement de la tête. Le pare-brise de *Jaguar* devient une vraie console de jeu. On y retrouve bien évidemment les informations pour l'assistance à la conduite et à la navigation, comme la vitesse ou la distance des autres véhicules par exemple. La différence est que d'autres données plus proches d'un jeu vidéo peuvent aussi être projetées, comme la meilleure trajectoire à suivre ou le freinage conseillé. La navigation même devient un jeu, le chemin étant indiqué par une voiture fantôme ! Pour terminer, pourquoi ne pas se priver de la possibilité d'utiliser la voiture pour s'entraîner au slalom, avec la projection de cônes virtuels sur la route. Le *360 Virtual Urban Windscreen* (pare-brise virtuel urbain à 360 degrés) devrait voir le jour, selon le constructeur, dans une dizaine d'années.

> « **LA RA** FAIT SON APPARITION DANS LES VOITURES. LES EXEMPLES PROPOSÉS NE SONT PAS EXHAUSTIFS, MAIS ILS PEUVENT DONNER UNE BONNE IDÉE DE LA DIVERSITÉ D'APPLICATIONS ET DE LA FERVEUR QUI DOMINE LES CONSTRUCTEURS D'AUTOMOBILES »

CONCLUSION

La RA fait son apparition dans les voitures. Les exemples proposés ne sont pas exhaustifs, mais ils peuvent donner une bonne idée de la diversité d'applications et de la ferveur qui domine les constructeurs d'automobiles, qui participent tous à la course à l'innovation. À quelques exceptions près, la majorité des projets ne sont pas encore commercialisés. La technologie existe certes, mais le coût, la fiabilité et les problèmes d'intégration dans toutes les voitures restent des problèmes à traiter. Du point de vue de l'ergonomie, l'idée de disposer de tels assistants est séduisante, mais leur réelle utilité reste à prouver. Un des points d'attention est que l'on court le danger d'assimiler la conduite à un jeu vidéo et donc à minimiser ses risques. De plus, la multiplication d'informations dans le champ de vision du conducteur devra être effectuée sans affecter son attention.

Merci à Stéphane Feron, expert IHM chez *PSA Peugeot Citroën* pour ses informations sur les concepts de base de la réalité augmentée.

Simona d'Attanasio



Complétez votre collection

Commandez les revues que vous souhaitez recevoir

Numéro 1 | Numéro 2 | Numéro 3 | Numéro 4 | Numéro 5 | Numéro 6 | Numéro 7 | Numéro 8 | Numéro 9

Numéro 10 | Numéro 11 | Numéro 12 | Numéro 13 | Numéro 14 | Numéro 15 | Numéro 16 | Numéro 17 | Numéro 18

Numéro 19 | Numéro 20 | Numéro 21 | Numéro 22 | Numéro 23 | Numéro 24 | Numéro 25 | Numéro 26 | Numéro 27

Numéro 28 | Numéro 29 | Numéro 30 | Numéro 31 | Numéro 32 | Numéro 33 | Numéro 34 | Numéro 35 | Numéro 36

BULLETIN DE COMMANDE À DÉCOUPER OU PHOTOCOPIER ET À RETOURNER À :

PLANÈTE ROBOTS - ÉDITIONS D'ACAMAR, 161, BD HENRI-SELLIER, 92150 SURESNES

❏ Je paye par chèque à l'ordre des Éditions d'ACAMAR

❏ Je désire une facture
(adresse courrier électronique impérative dans ce cas)

Société ....

Nom ....

Prénom ....

Profession (facultatif).............................. Âge (facultatif) ....

Adresse ....

....

Code postal ....

Ville .... Pays ....

Téléphone fixe (facultatif) ....

Téléphone portable (facultatif) ....

E-mail ....

Je désire commander le ou les numéro(s) suivant(s) :

Cochez la case correspondante

❏ n°1 - ❏ n°2 - ❏ n°3 - ❏ n°4 - ❏ n°5 - ❏ n°6 - ❏ n°7 - ❏ n°8 ❏ n°9
❏ n°10 - ❏ n°11 - ❏ n°12 - ❏ n°13 - ❏ n°14 - ❏ n°15 ❏ n°16 ❏ n°17
❏ n°18 ❏ n°19 ❏ n°20 ❏ n°21 ❏ n°22 ❏ n°23 ❏ n°24 ❏ n°25 ❏ n°26
❏ n°27 ❏ n°28 ❏ n°29 ❏ n°30 ❏ n°31 ❏ n°32 ❏ n°33 ❏ n°34 ❏ n°35
❏ n°36 ❏ n°37

Nombre de magazines cochés ...... x 5,90 € = ...

+ participation aux frais d'envoi :

5 € 1 à 3 numéros commandés
10 € 4 à 6 numéros commandés
17 € 7 à 20 numéros commandés
25 € au-delà de 20 numéros commandés

Total : ....

Exemple : 4 magazines cochés
4 x 5,90 € = 23,60 € + 10 € d'envoi = 33,60 €

Pour nous le futur
ce sera comme ça !

En juin 2015, une classe de sixième du collège Léon Blum de Colomiers a travaillé autour du thème de la robotique et de la voiture intelligente. Ensemble, les élèves ont imaginé ce que pourra être la voiture qu'ils conduiront dans trente ans. Voici l'histoire issue de l'imagination de jeunes ados.

DES VOITURES MODULAIRES

C'est lundi. Assis à la table de la cuisine, je prends mon petit déjeuner. En sirotant mon café, je programme mon agenda de la semaine sur mon smartphone, que je pourrai synchroniser avec ma voiture et son système de navigation saura où je devrai aller. Nous habitons à la périphérie de Toulouse et le trafic est devenu bien dense. Le centre-ville est interdit à la circulation depuis plusieurs années. C'est le cas de pratiquement toutes les villes du monde de plus d'un million d'habitant. Pour y circuler on peut utiliser les vélos ou les transports en commun. De nos jours, le covoiturage est une pratique courante et si l'on circule en ville seul dans sa voiture on risque une amende, à moins d'avoir une très bonne raison. J'ai une application sur mon smartphone qui publie mes trajets de la semaine. C'est le nouveau réseau social spécialement dédié aux transports. De cette manière, tous les abonnés au réseau peuvent demander à réserver une place dans mon véhicule pour partager la route. Je me suis fait pas mal d'amis de cette manière. J'aime bien ma voiture. J'ai opté pour un modèle modulaire avec un mécanisme très astucieux qui permet de la rallonger ou de la raccourcir de presque un mètre. Il y a deux ans, pour régler les problèmes de trafic le gouvernement avait décidé d'instaurer un système de voitures publiques partagées. Ce n'était pas mal, mais à l'époque je désirais tellement avoir une voiture à moi… et puis avec la sortie de ce modèle il a été possible d'avoir à la fois un véhicule pour la ville, petit et maniable, et un véhicule pour les longs trajets, avec plus de place pour les bagages. Oui, j'aime bien ma voiture. Je me rappelle, quand j'étais petit, mes parents s'énervaient à chaque fois qu'on devait sortir et qu'ils ne trouvaient pas les clés. Aujourd'hui il n'y a plus besoin de clés. Toutes les voitures sont équipées d'un système de reconnaissance de visage infaillible.

UN VÉHICULE ET UNE INTERFACE PERSONNALISABLE

Puisque l'essence n'est plus disponible, les moteurs sont principalement électriques, mais j'ai entendu à la télé que bientôt on passera aux biocarburants. Puisque les moteurs électriques sont moins puissants que les anciens moteurs à combustion, les constructeurs ont fait beaucoup de changements dans les formes, plus aérodynamiques, et les matériaux utilisés, plus légers. Ma voiture est en grande partie en composite et il paraît que l'année prochaine ils vont sortir un modèle avec un nouveau matériau qui peut changer de couleur. J'aimerais bien l'avoir, ainsi chaque jour je pourrais avoir une voiture qui va bien avec mes vêtements. En attendant, ma voiture sait mémoriser le goût de chaque membre de la famille. Dès que je m'assois sur le siège, tout se règle à ma taille et à l'ambiance que j'ai choisie : la musique, la température, le pare-brise… oui, le pare-brise, parce que le pare-brise de ma voiture n'est plus la simple vitre de l'époque de mes parents. La technologie a drôlement évolué et maintenant mon pare-brise est intelligent. Plus besoin de tourner la tête pour effectuer les manœuvres de marche arrière, ou pour voir ce qui se passe sur la banquette arrière. On n'a même plus besoin de détourner le regard pour regarder le tableau de bord ou dans les rétroviseurs, car tout est sur le pare-brise. D'un geste ou d'une commande vocale les images que je souhaite s'affichent dans un



Pour nous le futur ce sera comme ça !



La classe de sixième 602 du collège Léon Blum de Colomiers avec leur professeur de Technologie, Pascal Canceill.



coin, tandis que les informations que j'ai choisies, la vitesse, la distance avec le véhicule qui me précède et la vitesse limite, sont toujours affichées en bas. Les informations de navigation s'y trouvent aussi, bien évidemment. Les boîtiers GPS de mes 12 ans sont des objets d'époque. Un nouveau type de verre est désormais utilisé ; une de ses caractéristiques est qu'il s'obscurcit automatiquement quand j'ai le soleil dans les yeux. Des alarmes visuelles et sonores se déclenchent en cas de danger. Tout cela est possible parce que les voitures possèdent plein de capteurs. Caméras, radars, lidars, capteurs à ultrasons permettent de savoir tout ce qu'il se passe à trois cent soixante degrés. Les piétons sont repérés, les vélos et les motos aussi. Les panneaux et les lignes de séparation des voies sont détectés en temps réel. Les voitures aujourd'hui communiquent entre elles et peuvent s'échanger leur vitesse et leur direction. Ceci permet d'anticiper les manœuvres des autres conducteurs. Je me rappelle quand j'étais au collège nous avions travaillé sur la voiture du futur.

DES VOITURES AUTONOMES UNIQUEMENT EN CAMPAGNE

On parlait beaucoup des voitures autonomes, qui se conduisaient toutes seules. Quand elles sont arrivées, les jeunes qui obtenaient leur permis n'étaient pas vraiment capables de conduire, car la voiture le faisait à leur place et ils perdaient vite l'entraînement. Ensuite il y eut un certain nombre d'accidents quelquefois mortels, dus à l'incapacité des systèmes intelligents à résoudre certaines situations compliquées. Ce fut ainsi qu'une loi fut votée interdisant l'utilisation de voitures complètement automatisées. C'est pourquoi aujourd'hui ma voiture, comme toutes les autres, c'est moi qui la conduis dans la ville, là où les conditions sont plus difficiles, car il y a des piétons qui peuvent traverser partout. En cas de bouchon ou sur l'autoroute, par contre, c'est la voiture qui conduit et je dois avouer que je préfère ainsi car dans ces circonstances c'est vraiment ennuyeux et j'ai tendance à me fatiguer ou à me distraire facilement. Sur l'autoroute, par exemple, il n'y a jamais eu d'accident provoqué par une voiture autonome. Et ce depuis le début de leur utilisation. Alors je me sens bien en confiance. En mode autonome, j'ai l'autorisation d'utiliser mon pare-brise en tant qu'écran géant et c'est génial ! Je peux voir des vidéos, naviguer sur Internet, chatter avec mes amis, consulter mes réseaux sociaux ou faire de la vidéoconférence. Sur autoroute, ma voiture se met en convoi derrière les autres, ce qui diminue sensiblement les bouchons en été et la consommation d'énergie. Elle garde une distance constante avec la voiture qui la précède. En ville, sur les boulevards ou sur la rocade, la voiture s'accroche carrément aux autres, comme le wagon d'un train. Cela prend moins de place. Une dernière chose. Quand c'est moi qui conduis, ma voiture surveille en permanence si je vais bien. Ma montre connectée lui communique mon rythme cardiaque et une caméra surveille mon état de fatigue. Le système est même capable de détecter si j'ai bu trop d'alcool. Si ça ne va pas, elle s'arrête et refuse de redémarrer tant que je ne vais pas mieux. Elle est vraiment cool ma voiture !

Remerciements
Merci à Pascal Canceill, professeur de Technologie du collège Léon Blum de Colomiers, pour son implication et investissement dans ce projet.

Histoire rapportée par Simona d'Attanasio

Les dessins proviennent des élèves de la classe de sixième 602 du collège Léon Blum de Colomiers.





IPAL
le symbole de l'éveil chinois

Le nom est plutôt vendeur. *Ipal*, c'est l'appellation du nouveau robot humanoïde chinois. Conçu en priorité pour accompagner les enfants dans leurs différents jeux, le robot de dernière génération cache derrière lui d'autres motivations. Sa création permet à la Chine de prouver sa valeur sur le plan robotique et s'explique aussi par l'assouplissement de la politique de l'enfant unique.

Un robot en guise de jouet ! C'est le concept principal et officiellement annoncé par l'entreprise chinoise créatrice de l'androïde. Il est actuellement uniquement commercialisé en Chine mais devrait intégrer le marché mondial prochainement. Car l'objectif est de présenter, sous son meilleur jour, les qualités de production de l'empire du Milieu dans le domaine de la science robotique. Son arrivée va concurrencer les robots humanoïdes *Buddy* et *Pepper*. Lancés respectivement en juin 2015 et juin 2014, les robots aux origines françaises auront fort à faire avec ce nouvel arrivant. *Ipal* se voit bien glaner dans les recettes de *Pepper*, coconstruit par *Softbank*, puis racheté par l'entreprise nippone. On peut y voir ici une volonté chinoise de démontrer que le pays est capable de talonner le maître en matière de robotique, soit le Japon. Les rivalités entre les deux états sont grandes et nombreuses. Elles existent depuis longtemps et perdurent dans le temps. Les joutes robotiques cachent ainsi des réalités géopolitiques tendues. C'est donc au sein d'un contexte assez particulier que l'*Ipal* sort sur le marché.

IPAL, UN ROBOT HUMANOÏDE ACCOMPAGNATEUR D'ENFANTS

Ipal consiste en l'incarnation du lancement de la Chine vers le secteur de la robotique de service. C'est le premier robot chinois présent dans ce domaine. La Chine était jusque-là installée dans la robotique industrielle. Or, *Ipal* est un robot de service. Ce robot humanoïde est conçu avec une tablette tactile sur le ventre utilisable sous Android. Au niveau du design, il ressemble à *Pepper* et son rapport qualité/prix semble concurrentiel puisqu'il se vend moins cher que son homologue nippon, même si son positionnement diffère légèrement. Il roule sur des roulettes fixées sous ses pieds, ce qui a permis au constructeur de baisser ses coûts de conception. Enfin, l'entreprise chinoise a annoncé que 25 servomoteurs sont installés au sein de l'*Ipal*, afin de lui donner un comportement humanoïde et des expressions. Sa « *forme humanoïde permet de s'identifier à lui, c'est une interface naturelle, on*



Ipal se veut éducateur pour enfants.

LA POLITIQUE DE L'ENFANT UNIQUE ABOLIE

Le 29 octobre 2015, lors du 5e plénum du Comité central du Parti communiste chinois, l'abandon complet de la politique de l'enfant unique est annoncé, tous les couples sont désormais autorisés à avoir deux enfants.

sait comment lui parler et il est adapté à notre environnement », nous explique Catherine Simon, présidente et fondatrice d'*Innoecho*. Reste à savoir désormais si les premières commercialisations seront appréciées des utilisateurs.

POLITIQUE DE L'ENFANT UNIQUE, ACCÉLÉRATEUR DE LA ROBOTIQUE

Lancée en 1979, la politique de l'enfant unique a été assouplie en Chine, fin 2013. Un renouveau qui a conduit aussi au développement de la robotique. Depuis 34 ans, les dirigeants chinois étaient intransigeants : assouplir la politique de l'enfant unique mettrait en danger la santé économique du pays. Jusque-là, les couples étaient soumis à un contrôle strict des naissances. Ils devaient avoir un seul enfant, sous peine d'amende, afin notamment de limiter l'accroissement de la démographie chinoise. Cette politique de l'enfant unique a créé un déséquilibre énorme dans certaines zones. Dans l'Île de Hainan, on dénombrait 125 garçons pour 100 filles. Ainsi, observant l'âge de la population vieillir cumulé à ces variantes des naissances, le Parti communiste chinois a annoncé que les couples dont au moins l'un des membres est lui-même enfant unique, seront autorisés à avoir deux enfants.

Ces changements ont engendré une augmentation des naissances. Ainsi, pour s'occuper des nouveau-nés chinois, les familles avaient besoin de personnel. Les créateurs de robots ont saisi l'opportunité. La demande était potentiellement présente, il s'agissait, pour eux, de les attirer. Car l'objectif d'*Ipal* se centre sur l'éducation. « *L'Ipal, c'est l'éducation idéale, il peut parler anglais sans se lasser* », s'enthousiasme Catherine Simon. À l'image de la Corée du Sud qui a créé énormément de robots de service pour satisfaire l'éducation des enfants, la Chine va dans le même sens afin de suppléer les parents de plus en plus nombreux à travailler. « *Les salaires augmentent d'environ 20% par an en Chine. Pour obtenir des gains de productivité, rester compétitifs et éviter les délocalisations, les Chinois veulent robotiser leur société. La robotique est un sujet mondial de transformation sociétale, c'est normal qu'ils s'y mettent. Et ils s'y mettent très vite et très fort.* », indique Catherine Simon. La culture asiatique est également différente de l'Europe. L'acceptation de l'idée de se voir entouré par un robot est plus marquée, ce qui est moins évident pour les Européens.

> « UN ROBOT EN GUISE DE JOUET ! C'EST LE CONCEPT PRINCIPAL ET OFFICIELLEMENT ANNONCÉ PAR L'ENTREPRISE CHINOISE CRÉATRICE DE L'ANDROÏDE. IL EST ACTUELLEMENT UNIQUEMENT COMMERCIALISÉ EN CHINE MAIS DEVRAIT INTÉGRER LE MARCHÉ MONDIAL PROCHAINEMENT. CAR L'OBJECTIF EST DE PRÉSENTER, SOUS SON MEILLEUR JOUR »

LA CHINE GRANDIT À VITESSE GRAND V

En matière de robotique, les Chinois sont devenus la troisième industrie mondiale. « *C'est devenu le plus grand marché mondial de robots. La Chine s'éveille à une allure folle, comme la Silicon Valley précédemment.* », prévient Catherine Simon. Le pays le plus peuplé du monde dispose de ressources humaines insoupçonnées. Le géant asiatique crée des écoles et forment des ingénieurs qualifiés. « *Je suis intimement persuadée que la Chine a les moyens et qu'ils sont prêts pour grandir au niveau de la robotique. Ils mettent beaucoup d'argent et beaucoup de volonté. Ils investissent, ils arrivent un peu partout. Je vois énormément d'entreprises et de start up chinoises. Ils sont présents* ». Avec l'arrivée de son nouveau jouet, la Chine sort donc le grand jeu pour marquer de son empreinte une nouvelle ère robotique.

Arthur Vernassière





Moti, le robot intelligent
pour les enfants exceptionnels

À la fois jeu, objet de stimulation sensoriel et compagnon de vie, *Moti* s'avère être un allié de taille pour les enfants atteints de troubles du spectre autistique (TSA), mais pas que… En effet, il permet une interaction efficace entre son entourage et lui et ses créateurs espèrent qu'il pourra aider les enfants à faire de vrais progrès.

Le *smart toy Moti* est un robot conçu pour animer les journées des enfants autistes. En forme de bulle, il rappelle le monde dans lequel s'enferment souvent les enfants souffrant de ce handicap. Enrobé dans une sphère, le robot à l'intérieur, possède des roues avec lesquelles il peut se déplacer. Il peut d'ailleurs changer de couleur, émettre des sons, de la musique, vibrer… À l'initiative du concept, Marine Couteau et Ladislas de Toldi, deux jeunes ingénieurs en biotechnologies, cofondateurs de la start-up *Leka*, aujourd'hui incubée à Agoranov. Ils ont poursuivi ensemble des études en biologie industrielle à l'EBI de Cergy dans le Val d'Oise. Tous deux sensibles au handicap, ils décident, à la suite d'un projet scolaire en 2012, de mener à bien leur projet jusqu'au bout. « *À l'époque, notre professeur de design et société avait un enfant autiste. Il nous avait demandé de réfléchir à un jouet à destination des enfants souffrant de ce phénomène. Fortement intéressés par ce projet, nous avons donc pris contact avec des éducateurs, afin de comprendre et de définir leurs attentes en matière technologique dans le but de les aider dans leur fonction. D'ailleurs, nous nous sommes rendu compte que la France, doit fournir encore beaucoup d'efforts afin de rattraper le retard dont elle est sujette en matière de recherche en faveur des enfants souffrant de ce handicap* », indique Ladislas de Toldi, cofondateur de la start-up *Leka* et du robot Moti. Hautement motivés et animés par leur désir de voir les enfants autistes accéder à de nouveaux outils technologiques, afin de développer leurs facultés motrices et intellectuelles, et leurs aptitudes aux interactions sociales, les deux camarades ont donc lancé leur premier prototype de robot *Moti*, en novembre 2014. Associations, centres spécialisés, IME, milieu hospitalier en France, ont accepté de se prêter au jeu en permettant à plus de 70 enfants autistes de tester le robot et de s'amuser avec.

UN ROBOT AVEC LE RÔLE DE MÉDIATEUR

La forme sphérique de *Moti* lui permet de pouvoir être utilisé de manière très simple. Ce robot dispose d'ailleurs, d'un système technologique très actuel. Si le premier prototype était sous Arduino, la

Moti, le robot intelligent pour les enfants exceptionnels


Moti tente de multiplier les contacts avec l'enfant.


Le petit robot est doué pour des tas de jeux permettant un éveil à la communication.



« À l'initiative du concept, Marine Couteau et Ladislas de Toldi, deux jeunes ingénieurs en biotechnologies, cofondateurs de la start-up Leka, aujourd'hui incubée à Agoranov. Ils ont poursuivi ensemble des études en biologie industrielle à l'EBI de Cergy dans le Val d'Oise. »

nouvelle version possède un système d'exploitation Linux, un processeur ARM et un microcontrôleur. « *Moti stimule sensoriellement l'enfant et suscite son intérêt. Il est d'ailleurs utilisé afin d'établir le lien entre les parents, les éducateurs et les enfants* », précise Marine Couteau. Ce robot est à la fois un jouet, mais crée aussi une certaine interactivité entre les différents sujets. En effet, de petites scènes de la vie quotidienne, comme par exemple, tenir le robot dans les mains, le donner à un adulte ou à un autre enfant, le poser par terre, le récupérer… sont des actions qui permettent de réaliser de nombreux échanges mais, aussi d'exercer différentes activités. Si le premier prototype mis en place par *Leka*, permet déjà de travailler différentes sortes d'apprentissage, Marine et Ladislas ont également conçu un autre prototype, prévu d'être lancé au mois de mars 2016.

« *Celui ci aura la particularité d'être opaque, d'avoir un écran avec des yeux pour pouvoir travailler sur les émotions* », signale Marine. Le second prototype promet d'être plus élaboré. « *Lorsqu'il sera disponible à la vente, il disposera même d'une application qui permettra aux parents et aux éducateurs de pouvoir le personnaliser en le programmant en fonction de leurs attentes et de celles de l'enfant* », ajoute Ladislas de Toldi.

UN MOYEN DE CONNAÎTRE LE COMPORTEMENT DE L'ENFANT

Moti est un robot multifonctions. Il égaye les journées des enfants en les rapprochant des personnes qu'il côtole et leur permet de développer leurs facultés physiques et intellectuelles. Non seulement, il possède la capacité de stimuler leur sens, leurs émotions, mais il sait aussi parfaitement apporter des informations sur les humeurs et le comportement de l'enfant. Il a aussi été conçu pour s'adapter et mesurer les efforts que les enfants fournissent, tout au long de leur expérimentation. « *Nous avons pu déterminer, d'après nos premières enquêtes, que les enfants en situation de grande difficulté ou encore ceux qui traversent des périodes d'agitation se sentaient apaisés après avoir joué avec Moti.* » Le robot est aussi capable d'enregistrer des informations concernant l'enfant qui s'amuse avec dans le but de faire évoluer la recherche, par rapport à l'autisme, un handicap encore bien mystérieux. Pour aboutir à leur projet final, les deux ingénieurs en biotechnologies souhaitent lever des fonds. Pour cela, ils ont opté pour le crowfunding et comptent lancer cette campagne, en direction des parents, mais aussi des professionnels, en mars 2016. Les deux fondateurs de *Leka* désirent ainsi, pouvoir récolter des fonds afin de développer davantage leur nouveau robot et lancer sa production industrielle en 2017.

Darine Habchi



BB-8
la nouvelle idole des fans de *Star Wars*

Dès la diffusion en novembre 2014 du tout premier teaser de *Star Wars : Le Réveil de la Force*, le nouveau droïde astromech, baptisé BB-8, qui a la particularité de se déplacer à toute vitesse en roulant sur lui-même, est instantanément devenu la coqueluche des fans de la saga.

L'IDÉE DE DÉPART

Quand J. J. Abrams a tenté d'imaginer ce à quoi ce nouveau droïde pourrait ressembler, il a commencé par en dessiner une simple ébauche sur une serviette, sous la forme de deux cercles, placés l'un au-dessus de l'autre, avec un petit point en guise d'œil. Son idée était d'obtenir au final quelque chose qui puisse rouler sur une sphère. J. J. Abrams a dit l'avoir baptisé *BB-8* parce que cela ressemblait presque à une onomatopée avec sa forme de B ou de 8.

À partir de là, Christian Alzmann, concept designer chez *Lucasfilm*, a essayé différentes choses pour développer l'idée, ce qui lui a donné des orientations sur les diverses formes pouvant être utilisées mais lui a aussi permis d'élaborer la personnalité du droïde. Le croquis initial avait des formes rondes et plaisantes, de sorte qu'on ne pouvait pas penser qu'il aurait un tempérament sérieux ou qu'il serait méchant. Le design final retenu, à savoir un corps sphérique capable de rouler sur lui-même surmonté d'une tête en demi-dôme qui bouge mais se maintient en permanence en équilibre au-dessus du corps, est tout à la fois simple et imaginatif mais aussi fonctionnel.

LA CONCRÉTISATION DU PROJET

Neal Scanlan et son équipe, au sein du *Creature Shop*, prirent ensuite le relais. Joshua Lee, designer en animatronique, a alors construit en une demi-journée une petite marionnette en polystyrène afin de pouvoir discuter de la façon dont le droïde pourrait se mouvoir et s'il était éventuellement nécessaire de lui adjoindre d'autres éléments comme par exemple, un cou extensible pour lui permettre de mieux bouger. Il était tellement expressif qu'on n'avait pas besoin de lui donner d'autres mouvements, sa personnalité ressortait de ses formes et de la façon dont sa tête bougeait sur son corps.

Après que son design définitif ait été validé par J. J. Abrams, ce fut au tour des deux marionnettistes, Dave Chapman et Brian Herring, d'entrer en scène. Ils disposèrent de deux semaines pour effectuer des tests caméra sur un plateau de tournage vide afin de déterminer quel pourrait être le comportement du droïde face aux acteurs et de quelle façon lui conférer constamment des émotions (joie, tristesse, curiosité, peur…). Il peut incliner la tête, détourner le regard, marquer un temps d'arrêt, sembler effrayé ou se mettre en colère.

LES DIFFÉRENTES VERSIONS DE BB-8

Au moment où *Le Réveil de la Force* était en phase de préproduction, le concept d'un robot de forme sphérique était déjà à l'étude au sein de diverses universités mais la technologie existante n'était pas encore assez au point pour l'introduire dans un prototype pouvant être utilisé dans le film. C'est pourquoi, l'équipe a préféré opter pour la création de différentes versions du droïde qui pourraient être utilisées pour le tournage en fonction des diverses situations (allant des plans larges aux gros plans), dans lesquelles il aurait à interagir avec d'autres personnages, et dont certains aspects pourraient ensuite être effacés numériquement en postproduction. Chacune de ces versions ayant leur propre spécificité, cela permettait d'obtenir un plus grand nombre de possibilités. C'est ainsi qu'il fut créé un *BB-8*, statique mais qui pouvait tourner sur place et pivoter sur lui-même, destiné à être utilisé dans les gros plans. Deux autres étaient dotés de roues stabilisatrices pouvant être contrôlés par télécommande mais sans avoir de marionnettiste dans le plan. Un autre, qui pouvait interagir avec les acteurs, était contrôlé via une télécommande pour obtenir diverses réactions et des mouvements spécifiques. Une version, qualifiée de « *boule de bowling* », pouvait être lancée dans un plan sans jamais tomber. Quant à la version tige-marionnettes, elle était actionnée par Chapman et Herring (l'un contrôlait sa tête, en y ajoutant des nuances ainsi que de l'attitude, tandis que l'autre s'occupait du corps), leur présence sur le plateau

étant ensuite numériquement effacée en postproduction.

BB-8 A FAIT LE SHOW À ANAHEIM

Bien que l'option d'avoir un *BB 8* télécommandé qui soit totalement fonctionnel ait été écartée au moment du tournage pour des raisons de commodité, cette idée continuait à tarauder l'équipe de Neal Scanlan qui décida d'en construire un qui serait entièrement libre de se déplacer pour le plus grand bonheur des fans de la saga. Joshua Lee a alors commencé à en concevoir le prototype tandis que Matt Denton adaptait son logiciel existant afin de pouvoir le contrôler, la peinture et des détails ont ensuite été ajoutés par Henrik Svensson. C'est cet ultime *BB 8* qui fit son apparition triomphale à Anaheim, en avril dernier, lors de la *Star Wars Celebration* où les fans eurent l'immense plaisir de le voir se déplacer, tout seul, sur la scène en émettant des bips tout en tournant autour de *R2 D2*. Ce fut alors la confirmation que *BB 8* n'était pas qu'une création purement numérique comme certains l'avaient supposé en visionnant la toute première bande-annonce du film.

UN MINI BB-8 INTERACTIF

Une multitude d'incontournables produits dérivés du film a déjà commencé à envahir les magasins et certains concernent le personnage de *BB 8* (peluches, sacs à dos, figurines, vêtements). Parmi eux, figure un petit droïde interactif développé, en collaboration avec *Lucasfilm* et *Disney Consumer Products*, par la société qui commercialise déjà *Sphero* et *Ollie*. À peine mis en vente, début septembre, il s'est écoulé à 150 000 exemplaires dans le monde entier, en à peine 15 minutes, occasionnant aussitôt une rupture de stock malgré son prix de vente de 169,90 euros.

Ce mini *BB 8* a la taille d'une balle de tennis ou de baseball. Il mesure 11,4 cm de haut, 7,3 cm de large pour le corps et 3,5 cm pour la tête. Son poids est d'environ 200 g. Son corps, qui est fait de polycarbonate, est étanche et sa tête est imperméable. Sa tête bouge grâce à des petites roulettes en plastique, situées en dessous, qu'il faudra régulièrement nettoyer et c'est grâce à un système d'aimants qu'elle reste en permanence en équilibre sur le haut du corps lorsqu'il roule. *BB 8* se déplace grâce à une propulsion gyroscopique interne et est doté d'une technologie de détection d'obstacles.

BB 8 dispose d'1 h d'autonomie après quoi il sera nécessaire de le recharger pendant 3 h en le plaçant sur son socle. Son rechargement s'effectue par induction, via un port micro USB. Le socle comporte trois diodes qui clignotent pendant la charge et restent ensuite fixes dès que l'opération est terminée. Il comporte également un bouton permettant de le réinitialiser, suite à un problème de connexion.

Il se connecte à un smartphone ou une tablette (il faut toutefois disposer au minimum d'IOS 8 ou d'Android 4.4.2+), via *Bluetooth Smart BLE* qui est conçu pour proposer une consommation d'énergie nettement inférieure ainsi qu'une connexion plus rapide. Il fonctionne grâce à une application dédiée et intuitive permettant de le contrôler après l'avoir préalablement téléchargée. Cette application dispose de trois modes différents : navigation, patrouille et message.

LE MODE NAVIGATION

Ce mode permet de le contrôler avec une portée maximale de 100 m, via un joystick virtuel, mais aussi de lui faire effectuer divers mouvements grâce à huit comportements prédéfinis (situation d'alerte, suivre une trajectoire en « *8* », se déplacer selon un carré ou deux cercles…) et d'activer chez lui une série d'émotions. On peut également mo-

> **“ AU MOMENT OÙ *LE RÉVEIL DE LA FORCE* ÉTAIT EN PHASE DE PRÉPRODUCTION, LE CONCEPT D'UN ROBOT DE FORME SPHÉRIQUE ÉTAIT DÉJÀ À L'ÉTUDE AU SEIN DE DIVERSES UNIVERSITÉS MAIS LA TECHNOLOGIE EXISTANTE N'ÉTAIT PAS ENCORE ASSEZ AU POINT POUR L'INTRODUIRE DANS UN PROTOTYPE POUVANT ÊTRE UTILISÉ DANS LE FILM. ”**



De haut en bas… Le *BB-8*, version jouet, par *Sphero* — *BB-8* et *Rey* (Daisy Ridley) dans *Star Wars : Episode VII*.






BB-8 en pleine course sur le sable – © & ™ Lucasfilm Ltd 2015.

BB-8 en pleine course sur le sable.

> **« BB-8 DISPOSE D'1 H D'AUTONOMIE APRÈS QUOI IL SERA NÉCESSAIRE DE LE RECHARGER PENDANT 3 H EN LE PLAÇANT SUR SON SOCLE. SON RECHARGEMENT S'EFFECTUE PAR INDUCTION, VIA UN PORT MICRO USB. LE SOCLE COMPORTE TROIS DIODES QUI CLIGNOTENT PENDANT LA CHARGE ET RESTENT ENSUITE FIXES DÈS QUE L'OPÉRATION EST TERMINÉE. »**


Jesse Grant / © & ™ Lucasfilm Ltd 2015

Première apparition de BB-8 en public à Anaheim, démontrant que celui-ci n'était pas un simple effet 3D ajouté au film.

difier sa vitesse, qui peut atteindre 8 km/h, en fonction du type de surface sur lequel il évolue (moquette, parquet, carrelage…). En utilisant les diverses icônes de l'application, on peut activer différentes fonctions comme lui faire bouger la tête pour dire « *oui* » ou « *non* » ou lui faire émettre des bruits évoquant, par exemple, la joie, la tristesse, l'irritation… Pendant les dix mois qui ont été nécessaires pour le développer, ses créateurs ont passé beaucoup de temps à lui donner un semblant de personnalité : il peut se fâcher tout rouge, avoir peur ou encore foncer dans un mur et tourner sur lui-même jusqu'à s'étourdir. Son comportement et ses mimiques sont calqués sur celles du personnage du film. Il reconnaît et réagit au son de la voix de son propriétaire. Il suffit de dire « *OK BB-8* » dans son smartphone pour retenir son attention puis d'énoncer un certain nombre de commandes vocales disponibles (*Come In, Look Around, Go Explore, Go to Sleep, Wake Up, Watch Out, It's a Trap, Run Away, What Do You Think, How Do You Feel*) pour s'amuser en regardant comment il va réagir en fonction des instructions qu'il a reçues.

LE MODE PATROUILLE

En mode patrouille, *BB-8* va partir explorer les environs, de manière autonome, tout en collectant au passage grâce à ses capteurs un certain nombre de données (la température du lieu, le suivi de son parcours, sa vitesse de déplacement, un graphique de ses mouvements…) qui apparaîtra alors dans l'application. Il devient rouge lorsqu'il se cogne dans un obstacle puis change de direction mais il cartographie ses collisions pour éviter de les reproduire par la suite. Dans l'application, elles sont signalées par une icône en forme de casques de *Stormtroopers*. *BB-8* réagira en fonction de ce qui lui arrive (découverte d'une nouvelle zone, collision avec un obstacle…) et il pourra aussi opter pour l'approche furtive, en se cachant derrière un angle puis



Le BB-8, version jouet, par Sphero - © & ™ Lucasfilm Ltd 2015 - © 2015 Sphero.

« Par ailleurs, BB-8 devrait également être bientôt capable de réagir tout seul lorsqu'on le saisit ou on le touche. Il évoluera, au fur et à mesure, de ses utilisations tout en adaptant ses interactions au fil du temps. »



BB-8 de Sphero — © & ™ Lucasfilm Ltd 2015 - © 2015 Sphero.

BB-8 de *Sphero*.

en sortant sa tête pour jeter un coup d'œil sur le terrain.

LE MODE MESSAGE

Ce mode permet d'enregistrer de courts messages, via le capteur photo frontal du smartphone, puis de les voir apparaître en réalité augmentée sous forme de vidéos holographiques virtuelles sur l'écran du smartphone (ou de la tablette) comme si *BB-8* projetait un hologramme (un peu à la manière dont *R2-D2* diffusait le message de la Princesse Leia dans *Star Wars : Un Nouvel Espoir*). *Sphero* travaille sur la possibilité de pouvoir ultérieurement s'envoyer des messages entre utilisateurs.

En outre, ses concepteurs ont prévu d'améliorer l'application afin de fournir en permanence de nouvelles fonctions au petit droïde et travaillent aussi sur une version de l'application pour l'*Apple Watch* qui permettra de le piloter directement (sur IOS) en inclinant son poignet dans une direction. Par ailleurs, *BB-8* devrait également être bientôt capable de réagir tout seul lorsqu'on le saisit ou on le touche. Il évoluera, au fur et à mesure, de ses utilisations tout en adaptant ses interactions au fil du temps. Lors des prochaines mises à jour de l'application, de nouvelles fonctionnalités seront proposées et son comportement sera alors amené à évoluer.

Josèphe Ghenzer



Armée de l'air
des simulateurs plus vrais que nature

Véritables petits robots électroniques et numériques, les simulateurs des *Mirages 2000* de l'Armée de l'air, participent à l'instruction des pilotes. Ils reproduisent en temps réel, toutes les conditions de vol, les surprises en plus…

La simulation est une méthode technique qui permet de représenter de façon artificielle un fonctionnement réel. Avec un système informatique, une modélisation, la simulation reproduit le plus fidèlement possible les caractéristiques et l'évolution d'un processus. Cette technique s'emploie pour l'étude des résultats d'une action sur un élément, tout en évitant la réalisation de l'expérience sur l'élément réel, évacuant ainsi les nombreuses contraintes liées à la sécurité et au coût. Les pilotes de l'Armée de l'air sont de grands consommateurs de simulation, mais ils ne sont pas les seuls. Pompiers de l'air, commandos parachutistes, contrôleurs aériens, opérateurs tireurs, font partie des pratiquants réguliers de la simulation.

SIMULER POUR PROGRESSER

Si la simulation est entrée depuis de nombreuses années dans les cursus de formation des militaires et des civils, elle atteint aujourd'hui un degré de sophistication jamais égalé. Dans des situations complexes, à l'heure où les opérations militaires se complexifient et se diversifient, l'Armée de l'air adapte ses méthodes de travail et développe la simulation. Elle possède une quarantaine de simulateurs répartis dans plusieurs bases aériennes. Les simulateurs d'entraînement occupent une place spécifique dans une démarche pédagogique, permettant de tester l'aptitude des aviateurs. Créant des mises en scène à la carte, ils proposent un panel de scénarios de missions, que l'instructeur gère en fonction des besoins du pilote.

> **“ Rappelons que le Rafale est l'avion de combat le plus avancé de sa génération. Il offre des capacités multimissions qui lui permettront de rester pleinement opérationnel jusqu'à l'horizon 2040, au minimum. ”**

SUR LA BASE AÉRIENNE D'ORANGE

La base aérienne 115 d'Orange, située dans le Vaucluse, au sud de la France, abrite deux simulateurs de *Mirage 2000*. Une équipe de neuf instructeurs gère l'ensemble. Le matériel est entretenu par deux spécialistes de la société de fabrication *Thalès*. Tous les jours, plusieurs pilotes viennent s'entraîner, répéter différents gestes, afin que ceux-ci soient définitivement acquis et automatiques.

Ces simulateurs d'entraînement servent aussi à préparer des situations extrêmes. Recréant fidèlement la complexité du terrain, ils permettent à l'instructeur de proposer des scénarios infinis. L'effet de surprise est souhaité. Le pilote saura-t-il réagir en cas de panne de l'affichage tête haute? Appréhendera-t-il vite et bien les indicateurs traditionnels? Les pannes simulées, ainsi que divers incidents rendent la vie dure au pilote, afin qu'il soit le mieux préparé possible à toutes sortes de difficultés.

Les interactions sont nombreuses avec l'instructeur qui gère la totalité des phases du simulateur: indications au micro, visualisation sur les écrans des indicateurs des cadrans du cockpit, échanges avant et après la séance.

©MHLEON

Le pilote dans le simulateur du *Mirage 2000* s'entraîne à acquérir les automatismes lui permettant de faire face à de nombreux scénarios en vol. — **À gauche** Centre de simulation du *Rafale*.

Thales, le spécialiste de la simulation

Thales, Sogitec et Dassault Aviation ont développé conjointement deux centres de formation afin d'assurer la formation des pilotes du Rafale. L'Armée de l'air et la Marine nationale font appel au centre de simulation de Saint-Dizier, dans l'est du pays, pour former au pilotage de cet avion. En 2009, un deuxième centre de simulation Rafale a été inauguré sur la base aéronavale de Landivisiau. Ces deux centres de simulation peuvent être mis en réseau afin de mener à bien des procédures de formation conjointes.

Les cockpits des simulateurs recréent un environnement réaliste pour les pilotes de Rafale, qui peuvent effectuer des missions individuelles ou collectives dans un environnement tactique complexe, y compris le combat aérien, en utilisant le Datalink 16, l'attaque au sol, le ravitaillement en vol, les décollages et atterrissages sur pont de porte-avions, le tout prenant en compte l'évolution des conditions météorologiques.
Thales fournit également le système d'analyse et de retour de mission installé à bord du Rafale. Lié à l'amélioration des vols, ce système affiche simultanément les trajectoires de l'avion en modes 2D et 3D, via huit affichages vidéo et un émetteur audio. Il fournit également les mouvements et la localisation des autres avions participant à une même mission, ainsi que des indications sur les missiles air-air qui ont été tirés. Ce système d'analyse et de retour de mission est en service auprès de l'Armée de l'air française.
Rappelons que le Rafale est l'avion de combat le plus avancé de sa génération. Il offre des capacités multimissions qui lui permettront de rester pleinement opérationnel jusqu'à l'horizon 2040, au minimum. Offrant une agilité extrême, cet avion conçu par Dassault Aviation est doté de technologies de pointe qui assurent son déploiement rapide et lui confèrent une efficacité maximale en termes d'autonomie et d'aptitude au combat. Le Rafale s'appuie sur des systèmes électroniques de bord très sophistiqués pour mener à bien un large éventail de missions, de jour comme de nuit, quelles que soient les conditions météorologiques.
Thalès fournit les équipements et les systèmes – y compris l'avionique – qui globalement représentent environ 25 % de la valeur de l'avion. Bénéficiant pleinement du concept de fusion des données, le Rafale intègre la gamme de senseurs la plus large et la plus moderne aujourd'hui disponible, permettant ainsi au pilote de disposer d'une appréciation totale de la situation tactique et de prendre ses décisions en toute connaissance de cause. Ce processus de fusion des données permet de relier entre eux les différents senseurs, via le calculateur de missions, Équipement Modulaire de Traitement de l'Information (EMTI) également appelé MDPU (Modular Data Processing Unit), pour faire du Rafale un avion de combat véritablement info centré. Cette capacité multi-senseur s'appuie sur plusieurs systèmes : le radar RBE2 AESA à balayage électronique à antenne active, le système de guerre électronique SPECTRA, l'optronique secteur frontal (OSF) et des systèmes de communication de pointe.

La séquence sur simulateur comprend 30 minutes de briefing du pilote avec l'instructeur, 60 minutes de pilotage parfois interrompu, découpé en séquences, et enfin 30 minutes de débriefing du pilote avec l'instructeur.

UN ENTRAÎNEMENT HAUTEMENT RÉALISTE

L'adjudant-chef Rémi, adjoint au responsable des simulateurs de la base, explique que les différents scénarios se choisissent en fonction du programme souhaité par le pilote. L'objectif des simulateurs est de fournir un entraînement hautement réaliste pour améliorer l'apprentissage. Leur principal atout réside dans le fait qu'ils sont la réplique exacte du cockpit d'un *Mirage 2000*, monté soit sur vérin soit installé fixement. Ils reproduisent tous les sons et les mouvements de l'appareil au sol et en vol permettant au pilote de ressentir les sensations d'accélération, les vibrations, les inclinaisons en virage… Le simulateur participe aussi au renforcement de la sécurité des vols, car les pilotes expérimentent des procédures d'urgence qui seraient dangereuses de réaliser en vol.

Marie-Hélène Léon



© Sogitec



« Le simulateur de l'avion de combat *Rafale* est fabriqué par *Thales*. »



Les caméras 360 degrés

La technologie d'images 3D stéréoscopiques n'a finalement jamais pris l'essor espéré par les industriels high-tech. Les cinémas proposent toujours les films en 2D, les télés 3D ont du mal à faire leur entrée dans les foyers surtout limités par l'obligation de l'utilisation de lunettes et le manque de contenu. Sans parler des appareils photos 3D qui restent anecdotiques comparés aux hybrides et compacts. Enfin et surtout, la 3D n'a pas révolutionné notre manière de regarder les images ni profondément bouleversé l'immersion dans les films ou les jeux vidéo.

Non, la vraie rupture se trouve dans les images à 360 degrés. Ce n'est pas un simple effet de relief qui vient enrichir une image, mais une liberté totale du spectateur, qui peut choisir de regarder où il le souhaite, même derrière lui. Grâce à cette technologie, on pourra voir tous les détails d'une scène prise en photo, dans toutes les directions. On pourra choisir sur quels détails on se concentre dans un film, ou bien visiter des appartements à l'autre bout de la planète, voir des concerts comme si on y était, des matchs de foot, vivre un saut en parachute… Et ce qui permet cette rupture, c'est la caméra qui filme à 360 degrés.

LE CINÉMA ET LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Pourquoi la 3D stéréoscopique n'est pas si immersive? Parce qu'on ne peut pas duper si facilement notre cerveau. Il sait très facilement reconnaître une fausse image 3D, à partir du moment où celle-ci reste fixe quand on tourne la tête. Si Le visage de Brad Pitt vu de face sort de la télé, vous aurez beau faire le tour, vous ne verrez pas son profil. Il restera de face où que vous vous trouviez. Et même si vous restez sans bouger sur votre canapé, votre tête effectue sans arrêt des petits mouvements et c'est suffisant pour qu'inconsciemment votre cerveau se rende compte de la duperie. Pour un effet plus réaliste, il faut donc prendre en compte le mouvement de la tête pour modifier l'image en conséquence. Et c'est là qu'intervient la réalité virtuelle.

Cette dernière, jusqu'ici réservée à une petite élite de geeks a été adoubée par *Facebook* suite au rachat pour 2 milliards de dollars d'*Oculus* par le géant de *Cupertino*. L'entrée fracassante de la réalité virtuelle au sein du grand public n'est donc plus qu'une question de temps. On attend la version commerciale de l'*Oculus Rift* dans quelques mois, *Sony* devrait sortir aussi son casque de réalité virtuelle pour la *PS4* au cours de cette année sous le nom de *Morpheus*, *Steam* sort son propre casque, et même Google a pris tout le monde de court en sortant son *Google Cardboard*, qui fonctionne très bien pour une modique somme (pour peu qu'on possède déjà un smartphone hors de prix). Tous ces casques fonctionnent sur le même principe : des lunettes imperméables à la lumière présentant un écran devant chaque œil, visible grâce à des lentilles, et intégrant un gyroscope pour connaître l'inclinaison du casque. Ainsi quand on tourne la tête, l'image montre l'endroit que l'on verrait si on était réellement à l'intérieur d'un monde virtuel. Ces casques sont de sérieux concurrents aux écrans et télés traditionnels. Non pas qu'ils vont les remplacer totalement car ils empêchent, quand même, toute interaction sociale. On imagine mal une famille regarder la *Star Academy* avec chaque membre derrière son casque. Faire des commentaires sur les concurrents deviendrait difficile sans voir son interlocuteur. Mais il est sûr que pour les jeux vidéo qui sont déjà très immersifs, la sauce va prendre très vite. Ceux qui ont déjà pu tester une simple balade sur un grand 8, ou un combat spatial dans la réalité virtuelle seront convaincus comme moi que la déferlante est inévitable.

Si pour la télé de divertissement et les jeux vidéo, on peut être à peu près sûr de l'avenir, qu'en est-il du cinéma, à la croisée entre le social et l'immersif? On imagine sans peine un *Avatar 2* ou un *Gravity 2* où l'on serait plongé au cœur de l'action, et où il suffirait de tourner la tête pour apercevoir la scène que l'on veut. Pour des films en images de synthèse, aucun problème, il suffirait d'appliquer quelques algorithmes pour transformer le monde 3D déjà généré dans l'ordinateur en monde virtuel, comme cela se fait déjà pour les jeux vidéo. Mais pour filmer les vrais acteurs? Pour un rendu dans un casque, il faudrait pouvoir filmer dans toutes les directions en même temps. Lo-

giquement, il faudrait deux caméras (une pour chaque œil) qui filment à une infinité d'angle sur 360 degrés. Parce que dès que l'on tourne un tout petit peu la tête, on a un angle de vue différent, donc une image différente. Heureusement, les techniques modernes de traitement d'images permettent d'extrapoler les images situées entre deux angles de vue différents.

> **“ POURQUOI LA 3D STÉRÉOSCOPIQUE N'EST PAS SI IMMERSIVE ? PARCE QU'ON NE PEUT PAS DUPER SI FACILEMENT NOTRE CERVEAU. IL SAIT TRÈS FACILEMENT RECONNAÎTRE UNE FAUSSE IMAGE 3D, À PARTIR DU MOMENT OÙ CELLE-CI RESTE FIXE QUAND ON TOURNE LA TÊTE. SI LE VISAGE DE BRAD PITT VU DE FACE SORT DE LA TÉLÉ, VOUS AUREZ BEAU FAIRE LE TOUR, VOUS NE VERREZ PAS SON PROFIL. ”**

Des solutions sont en train d'émerger pour obtenir une qualité d'image proche de celle du cinéma. La caméra *Jaunt* a la prétention de pouvoir servir à filmer de grosses productions américaines. Il faut dire que *New Deal Studio* qui a mis au point cette caméra, n'est pas une firme inconnue à Hollywood. Elle a réalisé les effets spéciaux de gros hits comme *The Dark Knight* ou *The Avengers*, et est persuadée que l'avenir des films se trouve dans les lunettes de réalité virtuelle. Elle a d'ailleurs présenté quelques court-métrages vraiment intéressants qui crédibilisent leur idée. Un film de guerre où on est plongé au coeur de l'action, un concert vécu depuis la scène, l'escalade d'une paroi à pic. L'expérience est forte et déstabilisante. Contrairement à la 3D stéréoscopique, il faudra réinventer la manière de construire les films. Le réalisateur n'imposera plus son point de vue, le monteur ne devra plus choisir des plans pour monter une scène, c'est le spectateur qui choisira où regarder. Des éléments de l'intrigue pourront être cachés à différents endroits, et on pourra regarder plusieurs fois le film d'une manière différente. Le spectateur deviendra peut-être même le sujet du film…

LES APPLICATIONS PRATIQUES

Cartographie

S'il y a une entreprise qui tire vers l'avant la technologie des caméras 360, c'est encore et toujours *Google*. Le géant du Net, jamais avare dans le domaine de la recherche, a testé plusieurs prototypes de caméras 360 pour photographier nos rues et même nos paysages. Une caméra est installée sur le toit d'une voiture, ou dans un sac à dos, et est couplée à un GPS. Les photos sont donc géolocalisées de manière assez précise, puis stockées sur le serveur de *Google Street View*. Cela permet ensuite à l'utilisateur de se promener virtuellement dans une rue. Aux dernières nouvelles, *Google* en est à sa septième génération de caméra ! La version 2 (appelée R2) avait 11 capteurs CCD disposés sous forme de demi-dôme. La R5 est passée à 5 capteurs CMOS qui captaient les alentours, et une caméra *fish eye* pour photographier le haut des immeubles et le ciel. Un objectif *fish eye* a une distance focale très courte, et permet de capter un angle de vue à 180 degrés. L'image est par contre très déformée sur les bords. Le logiciel de *Google* corrigeait donc ces défauts pour fusionner les images des 6 caméras. La R7, elle, compte 15 capteurs CMOS. On voit bien qu'il existe une infinité de solutions pour capturer des images à 360 degrés. Une chose est sûre : plus il y a de caméras, plus l'image sera crédible car il y aura besoin de moins d'interpolation, et donc





De haut en bas… La caméra 360° personnelle *Panono* et ses 36 objectifs. — Prototype de la caméra *Jaunt* de *New Deal Studio*. — Vue 360° de Bresleau en Pologne.





The360Cam peut prendre des photos et des vidéos.

> **SI POUR LA TÉLÉ DE DIVERTISSEMENT ET LES JEUX VIDÉO, ON PEUT ÊTRE À PEU PRÈS SÛR DE L'AVENIR, QU'EN EST-IL DU CINÉMA, À LA CROISÉE ENTRE LE SOCIAL ET L'IMMERSIF ? ON IMAGINE SANS PEINE UN *AVATAR 2* OU UN *GRAVITY 2* OÙ L'ON SERAIT PLONGÉ AU CŒUR DE L'ACTION, ET OÙ IL SUFFIRAIT DE TOURNER LA TÊTE POUR APERCEVOIR LA SCÈNE QUE L'ON VEUT.**



The360Cam de *Giroptic* possède uniquement 3 caméras grand angle pour rétablir l'effet 360°.

moins de sources d'erreurs. Des compromis peuvent être faits pour diminuer le coût, comme l'utilisation d'objectifs *fish-eyes,* mais la résolution sur les bords sera moindre qu'au centre, et le traitement informatique de l'image sera plus lourd. Pour filmer le haut des immeubles (qu'on regarde rarement dans *Street-View*), ce n'est pas important. Mais ce système ne pourra pas convenir pour tourner un film.

Films familiaux et sportifs

Des entreprises proposent des supports pour caméra, permettant d'insérer plusieurs appareils filmant dans plusieurs directions. Par exemple *360Heros* propose des supports pour caméra *Gopro*. La gamme va de 6 *GoPro* pouvant filmer en fullHD à 360 degrés, en allant jusqu'à 14 *GoPro* pour filmer en image stéréoscopique sur 360 degrés. Un logiciel permet ensuite de synchroniser et regrouper les vidéos en une seule vidéo 360 degrés. Si les caméras *Gopro* sont très pratiques et permettent d'obtenir un grand angle de vue avec leur objectif *fish-eye*, on est très loin d'un rendu cinéma.

Photos

Des caméras plus insolites voient le jour, comme la *Panono*, petit bijou de technologie qui regroupe pas moins de 36 caméras dans une petite balle qui résiste aux chocs et que l'on peut lancer en l'air. Grâce à un gyroscope, elle peut en déduire à quel

moment elle a atteint son point le plus haut quand on la lance, et prend la photo à ce moment-là. D'autres solutions misent sur le design, l'ergonomie et l'autonomie, comme *The360Cam*, qui n'incorpore que 3 caméras *fish-eye*, mais contient des capteurs, GPS, une batterie et une connexion Wi-Fi.

AUJOURD'HUI, QUE PEUT-ON FAIRE ?

Les visites virtuelles commencent à se faire nombreuses. Des caméras 360 degrés filment des lieux culturels importants, et permettent des visites en ligne. On peut ainsi visiter la véritable grotte de Lascaux qui est fermée au public, la chapelle Sixtine, la nécropole du plateau de Gyza… Techniquement, les visites se limitent à des images panoramiques que l'on peut faire bouger avec la souris, mais il y aura à coup sûr des applications pour la réalité virtuelle.

Les visites ne se limitent pas aux monuments culturels, mais peut se faire dans des appartements. Vous habitez à Lille et cherchez un appartement dans le Sud ? Vous pouvez maintenant les visiter depuis votre ordinateur, avec force détails (par contre vous n'entendrez pas le bruit du train qui passe à 50 mètres de la maison toutes les 5 minutes). Sur *Kickstarter*, une équipe a recueilli des financements pour lancer un ballon-sonde dans la stratosphère muni d'une caméra 360. Ils ont maintenant mis en ligne la vidéo, et on peut observer le paysage avec son casque de réalité virtuelle, à la frontière de l'espace. Parmi les vidéos de *New Deal Cinema*, on retrouve une vidéo de concert, où l'on est plongé au cœur de la scène. Je pouvais enfin regarder le batteur quand il faisait un gros break, au lieu de subir les zooms sur le chanteur. Là encore la vidéo panoramique révolutionne la manière de regarder les vidéos de concert, en laissant le téléspectateur totalement libre.



La caméra 360° de *Google* montée sur le toit d'une voiture afin d'approvisionner l'application *Street View*.

ET DEMAIN ?

Demain, les gros studios hollywoodiens se lanceront dans les superproductions panoramiques. Les cinémas n'auront peut-être plus d'écrans, mais des sièges munis de lunettes. Un teaser de la série *Game of Throne* a été diffusé dans des cages où les visiteurs prenaient place pour descendre virtuellement le « mur » en ascenseur. À voir la réaction des gens, l'expérience avait l'air saisissante. Qui sera le premier à faire un long métrage ? James Cameron ? *Disney* ? Peter Jackson ? Les paris sont ouverts. *Skype* ou *Facebook* permettront de faire des conférences par casques de réalité virtuelle interposés. Des caméras 360 seront disposées dans les gradins de la finale de la Coupe du monde de football, et tout le monde pourra la vivre depuis son canapé comme s'il y était. On pourra regarder nos photos sous différents angles de vue en faisant pivoter notre tablette. Bien sûr les caméras seront montées sur des robots, et on pourra se déplacer virtuellement dans de vrais endroits, tout en observant ce que l'on veut. Et on n'a sûrement pas encore imaginé les applications les plus incroyables.

Gaëtan Roelens



> « DES ENTREPRISES PROPOSENT DES SUPPORTS POUR CAMÉRA, PERMETTANT D'INSÉRER PLUSIEURS APPAREILS FILMANT DANS PLUSIEURS DIRECTIONS. PAR EXEMPLE *360HEROS* PROPOSE DES SUPPORTS POUR CAMÉRA *GOPRO*. »

L'*Oculus Rift* est un bon moyen de visionner des images ou vidéos tournées en 360°.



Magic Leap
virtuose de la virtualité

« *Il est dans un univers virtuel que son ordinateur projette dans ses lunettes et ses écouteurs…cet endroit imaginaire s'appelle le Metavers.* » Extrait de *Snow Crash*, roman futuriste de Neal Stephenson édité en 1992.

Si la Start-up s'est consacrée à la recherche et au développement de sa propre plateforme technologique *Visual Computing* depuis 2014, c'est qu'elle a su avec succès avancer considérablement dans une dimension unique celle de la convergence technologique entre procédé numérique et interface cognitive humaine.

UN TRAVAIL TOUT EN FLEXIBILITÉ AU PROFIT D'UNE INNOVATION FUTURISTE

Actuellement, aucun produit sur le marché International n'a d'égal avec ce que *Magic Leap* est en train de développer dans ses locaux. C'est bien pour façonner son écosystème qu'elle prend désormais ses engagements. La plateforme *BEAM Smart Presence de Suitable Technologie* est sélectionnée comme outil de travail à distance.

Cette visioconférence mobile de 1m57 (62 inches) de haut se commande avec une souris et une connexion Internet, ce qui rassemble les collaborateurs transnationaux. Ses points forts sont l'interactivité, un dispositif de présence intelligente (SPD) capable de naviguer dans des lieux et d'aller se charger jusqu'au dock, une vision avec caméra vidéo et un son irréprochable.

Magic Leap travaille en discrétion avec la société *Farm*, constructeur d'outils haute technologie depuis 40 ans, certifié ISO 13485. Cette norme est liée à l'industrie des dispositifs médicaux.

Ces deux sociétés collaborent dans le développement de produits haute technologie tels que les écrans d'ordinateurs et les objets connectés, avec des visionnaires de l'intelligence artificielle dans les domaines du cinéma, de la robotique, du tout numérique (design, musique, informatique).

Le produit de *Magic Leap* garde l'identité du logo d'un point de vue du design, il projette de la lumière intégrée sur deux lentilles, pour favoriser une vision naturelle des éléments en relief non plus incrustés mais modelés dans notre réel. Nous ne serions plus confinés à un écran mais les images seront visibles à 360°, proches de notre physiologie de traitement d'une information comme inhérent à un système via un signal digital dynamique numérisé : sa technologie d'interface informatique *Digital Lightfield* ™.

Certes au moyen du développement de l'innovation de capteurs, de matériel et de logiciels nous allons interagir avec des espaces fictifs de façon intuitive. C'est pour une expérience dans l'environnement « Main Libre », l'aisance de manipulation et l'interaction avec la précision améliorée que nous pouvons attendre des rebondissements sur les choix stratégiques de la société floridienne.

Tout ceci reste encore un mystère ! Est-ce que ce


Éducation et perception connectée.


Ballerine sur sa couverture.

> **Revivre des concerts dans votre salon, communiquer sans entraves ni coutumes dans l'espace des échanges sociaux, une boutique sans limite cathodique, un livre conté, sont les enjeux du futur.**

produit sera commercialisé d'abord pour des Industriels, le grand public donc à des prix attractifs, via l'inclusion sur des plateformes de réalité augmentée ? Rony Abovitz, fondateur, président et chef de la direction de *Magic Leap* était cofondateur et responsable du développement et de la technologie pour *MAKO Surgical*, leader mondial en robotique humaine interactive pour la chirurgie orthopédique.

UNE STRATÉGIE VISANT À FAIRE ÉCLORE LES CONCEPTS, À L'ÉGARD DES SPECTATEURS DE DEMAIN

La clé de cette vision est la nomination de Neal Stephenson, père du *Metavers* comme chef futuriste de la société.

Étendu à la sphère économique et sociale d'un univers vivant virtuel en opposition au monde vivant physique, avec l'Internet, la géolocalisation, les communautés de jeux en ligne, les réseaux sociaux, ce besoin d'anonymat, de création d'autres personnages en toute transparence est nécessaire. Seul l'avatar permet de se substituer à un nouvel espace de collaborations, d'interactions et d'apprentissage. Une créativité au service de la technologie donne une expérience utilisateur immersive, et suppose un profond changement de la société actuelle car de nouveaux défis existent.

C'est ce que notre imaginaire peut produire en avance sur notre temps que l'équipe de *Magic Leap*, essaye de concevoir.

Revivre des concerts dans votre salon, communiquer sans entraves ni coutumes dans l'espace des échanges sociaux, une boutique sans limite cathodique, un livre conté, sont les enjeux du futur.

Cette société restée secrète, n'en est pas moins médiatisée par son concept de « réalité cinématique », ses brevets et son fonds d'investissement haut de gamme avec des géants tels que *Google (API AR Mirror de Google)*, *Qualcomm (AR Vuforia de Qualcomm)* et ses groupes à risques ainsi que des investissements privés. *Magic Leap* sécurise 542 millions de dollars pour financer le développement de *Lightweight wearable Tech*, la réalité augmentée portable qui présage une réalité pluridimensionnelle connectée dans une relation intimiste avec notre système multisensoriel. Si la finance accompagne les grandes transformations, ce rapprochement ne passe pas inaperçu.

La création de produits innovants et révolutionnaires dans le cadre industriel, les images numériques et les informations immergent au travers de la dimension 3D. La simulation visuelle, la navigation de robots, les systèmes multimédia, la compression des données sur un boîtier actionnent des agents intelligents.

La puissance de calcul pour créer et stocker un seul univers en plusieurs dimensions est colossale. Une synergie tout en douceur pour des produits qui vont s'épanouir.

Christelle Bloc





L'Hyperloop est presque sur les rails

La concrétisation du projet de transport en commun subsonique, initiée il y a maintenant deux ans par Elon Musk, avance lentement mais sûrement.

LE 5e MODE DE TRANSPORT

En août 2013, Elon Musk avait rendu public un document d'une cinquantaine de pages dans lequel il décrivait en détails son projet de nouveau moyen de transport en commun futuriste, baptisé *Hyperloop*, qu'il présentait alors comme étant le 5e mode de déplacement moderne (après le bateau, le train, l'avion et la voiture), permettant de transporter des passagers et/ou du fret, d'une ville à une autre, avec une vitesse de pointe pouvant aller jusqu'à 1 220 km/h pendant 70% du trajet. Il précisait toutefois qu'il n'avait pas le temps de s'en occuper lui-même, étant trop occupé par la gestion de ses sociétés (*SpaceX* et *Tesla Motors*) en plein essor et il lançait alors un appel aux entreprises désireuses de développer *Hyperloop* pour transformer le concept en réalité.

L'UNION FAIT LA FORCE

C'est ainsi que Dick Ahlborn, le PDG de *JumpStartFund* (une entreprise combinant crowdfunding et crowdsourcing pour favoriser le développement de divers projets), a décidé de relever le défi en créant, en septembre 2014, la société *Hyperloop Transportation Technologies* (HTT). En appliquant les mêmes principes que ceux déjà utilisés pour *JumpStartFund*, il a alors fait appel à toutes les bonnes volontés. Au sein d'HTT, s'est constituée une communauté de travail regroupant près de 200 volontaires passionnés et qualifiés, en provenance de 31 pays, parmi lesquels figurent aussi bien des ingénieurs de grandes sociétés (*Boeing, NASA, SpaceX, Airbus, Tesla, Yahoo*…) que des étudiants des plus grandes universités (Stanford, Harvard, UCLA…). Les participants à cette aventure se sont ensuite organisés en groupe de travail, en fonction de leurs centres d'intérêts et de leurs compétences, chacun d'eux prenant en charge différents aspects du projet (analyse des coûts, optimisation de l'itinéraire, design des capsules et des gares, ingénierie des capsules…).

C'est ainsi, par exemple, qu'un groupe de 25 étudiants, faisant partie du programme de design et d'architecture *Suprastudio* au sein de l'UCLA, a travaillé sur le design des capsules et des gares ainsi que sur la façon dont les passagers monteront à bord des capsules et en descendront. Un autre groupe, constitué d'étudiants en mathématiques d'Harvard et d'autres écoles, a construit un modèle d'optimisation d'itinéraires en utilisant des algorithmes qui tiennent compte d'éléments comme les bâtiments existants, les routes et la géographie de la région, mais aussi la vitesse et le confort des passagers. Pendant ce temps-là, à Portland, une société de moteurs électriques travaillait sur le système de propulsion des capsules.

Tous apportent leur contribution (sous la forme d'idées et/ou de compétences) à la mise au point de l'*Hyperloop* sur leur temps libre, en échange de stock-options de la société lorsqu'elle dégagera des bénéfices. Leur objectif commun est d'arriver à rendre ce projet commercialement viable d'ici 2025.

LA VILLE FUTURISTE DE QUAY VALLEY

Il y a quelques mois, *GROW Holdings* (*Green Renewable Organic & Water*) a présenté de nouveaux plans pour son ambitieux projet immobilier de création d'une écoville futuriste, baptisée *Quay Valley*, qui sera entièrement basée sur le développement durable, le respect de l'environnement ainsi que sur les toutes dernières technologies de pointe en matière de préservation de l'eau, des énergies renouvelables et de l'agriculture biologique. Des panneaux solaires fixés sur les toits de toutes les maisons généreront pendant la journée plus d'électricité que la ville n'en aura besoin et l'excédent d'énergie sera exporté au réseau. De ce fait, les habitants n'auront même plus à payer de facture d'électricité. Quant aux eaux usées et

de ruissellement, elles seront récupérées, nettoyées puis réutilisées.
La construction de cette ville et de ses différentes infrastructures devrait démarrer début 2016 sur un terrain d'une superficie de plus de 3 000 hectares, situé à mi-chemin entre Los Angeles et San Francisco, à cheval sur l'*Interstate 5*. Il est prévu

> **C'est ainsi, par exemple, qu'un groupe de 25 étudiants, faisant partie du programme de design et d'architecture Suprastudio au sein de l'UCLA, a travaillé sur le design des capsules et des gares ainsi que sur la façon dont les passagers monteront à bord des capsules et en descendront.**

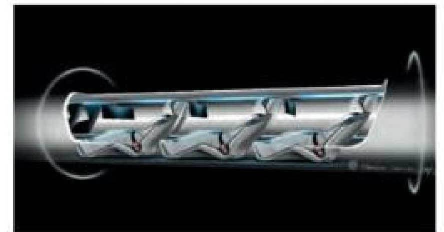
qu'elle comporte 25 000 maisons d'habitation, plusieurs écoles, de nombreux magasins de détail et centres commerciaux, 3 hôtels à thème, des parcs d'attractions et diverses infrastructures sportives. En outre, des entrepôts et des centres d'expédition pourraient profiter de son emplacement stratégique pour s'y implanter et y créer des emplois. Si tout se déroule comme prévu les premiers habitants pourraient y emménager courant 2018. Une fois terminée, la ville devrait pouvoir accueillir près de 150 000 habitants. Par ailleurs, les promoteurs estiment que 10 millions de visiteurs y viendront chaque année en raison de son attrait en tant que destination de loisirs.

QUAY VALLEY DEVRAIT ACCUEILLIR LE 1er PROTOTYPE

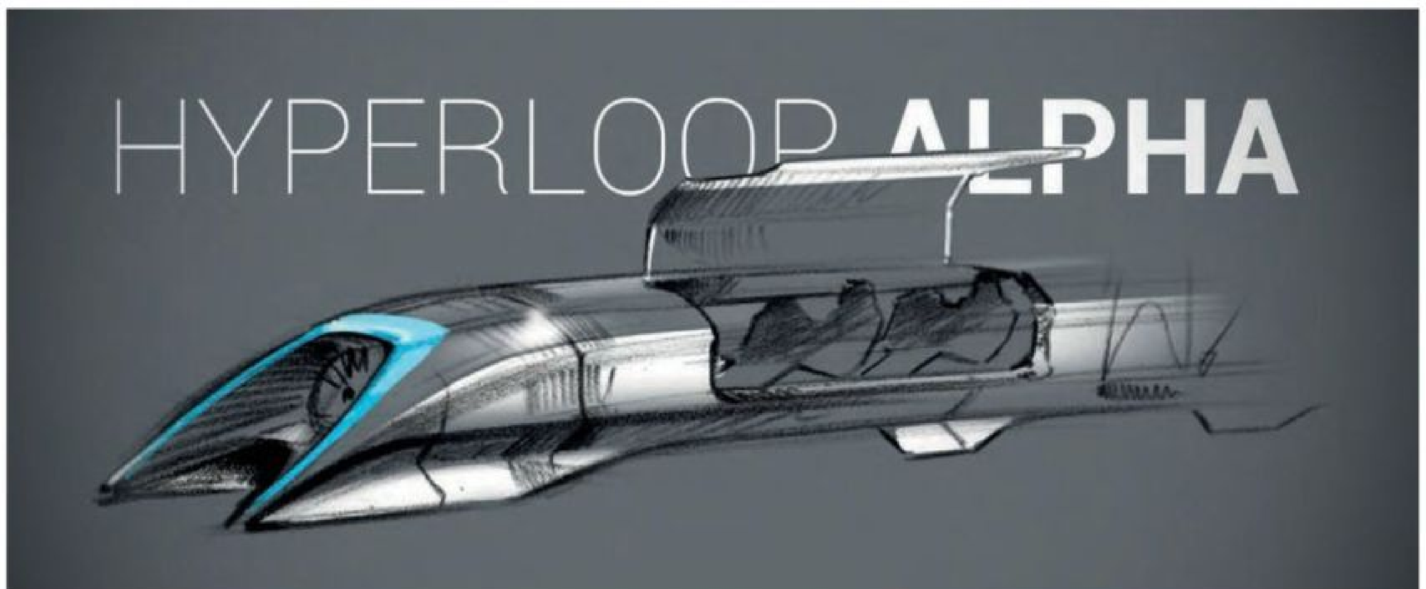
En février dernier, *HTT* a annoncé que, suite à un accord passé avec *GROW Holdings*, ils allaient construire le 1er prototype, grandeur nature, de l'*Hyperloop* à Quay Valley en 2016. Il devrait être prêt à accueillir ses premiers passagers en 2018, au moment où les premiers résidents y emménageront. Il leur servira de transport en commun pour desservir différents endroits de cette écoville. *HTT* espère financer la construction de ce 1er tronçon en levant des fonds auprès du grand public au cours du 3e trimestre 2015, avec pour objectif de récolter 100 M$.
Il s'agira d'un tronçon en boucle de 8 km qui servira de banc d'essai permettant de tester l'efficacité du projet. Toutefois il ne circulera qu'à la vitesse de 320 km/h (et non pas à 1 220 km/h comme l'avait annoncé Elon Musk dans son projet initial car la longueur de ce tronçon ne sera pas assez importante pour pouvoir atteindre une telle vitesse). En effet, il est nécessaire que certains éléments soient encore optimisés avant que la vitesse de l'*Hyperloop* puisse dépasser celle des TGV actuellement en service (en avril dernier, le *Maglev*, un train japonais à sustentation électromagnétique qui est encore au stade de prototype, a atteint la vitesse de 603 km/h). Cependant une vitesse de 320 km/h pour un transport public intra-urbain constituera déjà une performance exceptionnelle (en comparaison des 40 km/h, en moyenne, pour les bus et tramways ou des 70 km/h pour les rames de métro).
HTT estime qu'ils en sont à un stade où ils ont répondu aux questions sur le plan théorique et ils souhaitent désormais passer au prototype. Le tronçon qui sera construit à Quay Valley permettra ainsi de tester, en conditions réelles, la technologie, l'installation des gares, le design des capsules et des tubes mais aussi différents aspects du système comme le mode d'embarquement et de débarquement des passagers ainsi que les procédures

MODE DE FONCTIONNEMENT DE L'HYPERLOOP

À l'extérieur, deux tubes de béton (un pour chaque direction et positionnés l'un au-dessus de l'autre), sont fixés à quelques mètres au-dessus du sol sur des pylônes antisismiques. À l'intérieur de ces tubes, des capsules de transport accueillant 28 passagers circuleront à très grande vitesse sur un « coussin d'air ». Un réseau de valves et de pompes maintiendra dans les tubes une très basse pression (environ 0,1% de la pression atmosphérique), nécessaire pour réduire les frottements de l'air sur les capsules. Un énorme compresseur situé à l'avant aspirera l'air et le soufflera sous la capsule qui flottera alors sur le coussin d'air ainsi formé. Les capsules seront propulsées par des moteurs à induction linéaire positionnés à intervalles réguliers à l'intérieur des tubes.



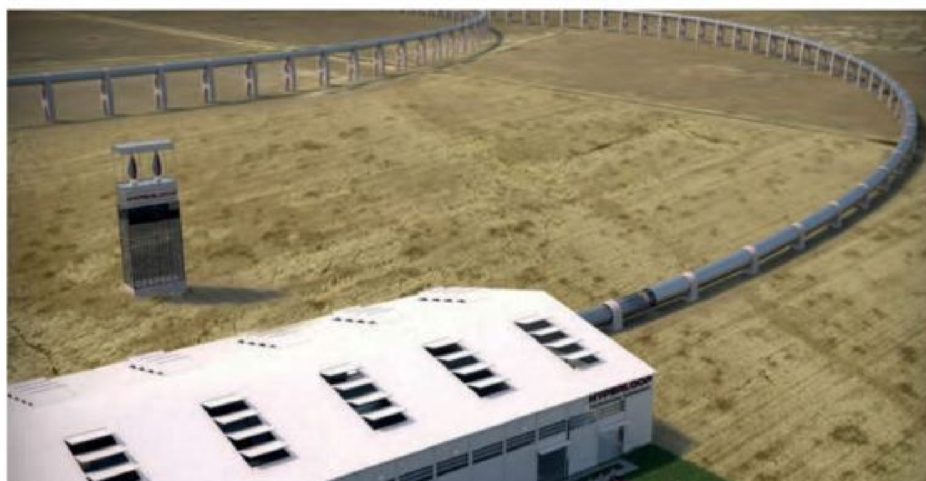
Ce sont 25 étudiants qui travaillent le design de l'*Hyperloop*.

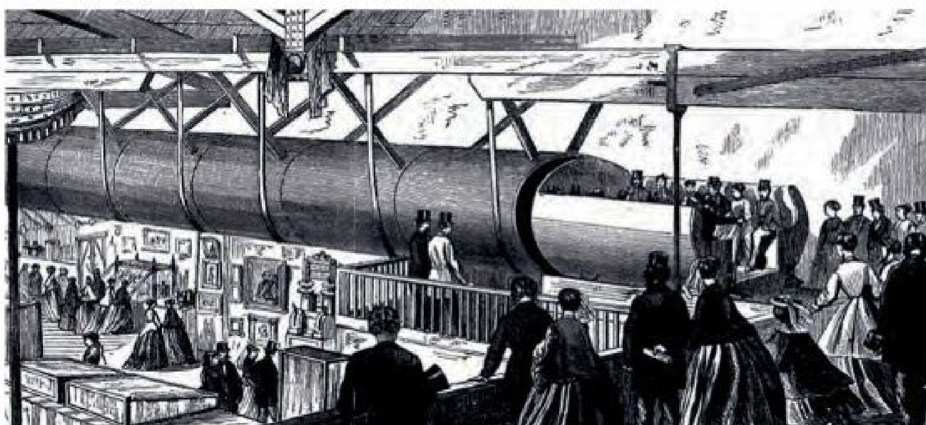




Le futur centre de tests de l'*Hyperloop* à Quay Valley.

> **“ En effet, un certain nombre de villes a déjà exprimé leur vif intérêt pour l'*Hyperloop*, non seulement aux États-Unis mais aussi à l'étranger. En plus du San Francisco-Los Angeles, imaginé à l'origine par Elon Musk, HTT envisage maintenant d'autres possibilités de lignes reliant des grandes villes américaines. ”**





Le projet Le projet *Hyperloop* a quelques points communs avec l'invention d'Alfred Ely Beach, le Beach Pneumatic Transit. Cette image date de 1967, lors de sa première démonstration en 1867 lors de l'exposition *American Institute of the City of New York*. Cette invention ne dépassa malheureusement pas le statut du démonstrateur.

de sécurité. Le but de cette implantation n'est donc pas de battre des records de vitesse mais de démontrer la faisabilité du projet.

Si tel est effectivement le cas, d'autres études seront alors menées afin d'envisager un déploiement du système à plus grande échelle, dans le reste de la Californie et des USA. En effet, un certain nombre de villes a déjà exprimé leur vif intérêt pour l'*Hyperloop*, non seulement aux États-Unis mais aussi à l'étranger (Chine, Émirats arabes unis…). En plus du San Francisco-Los Angeles, imaginé à l'origine par Elon Musk, *HTT* envisage maintenant d'autres possibilités de lignes reliant des grandes villes américaines comme Los Angeles / Las Vegas, Dallas / San Antonio / Austin / Houston ou Boston / New York / Philadelphie / Washington.

Par ailleurs, en janvier dernier, Elon Musk annonçait, de son côté, vouloir lui aussi, faire construire une voie mais à échelle réduite pour permettre aux entreprises et à des équipes d'étudiants de venir tester leurs capsules. Il y a de fortes chances que cette installation se fasse au Texas. Cela n'inquiète nullement Dick Ahlborn, qui a déclaré que deux pistes d'essai contribueraient à faire avancer le concept.

Josèphe Ghenzer

Photos : © HTT/JumpStartFund

ABONNEMENT DEUX ANS

12 NUMÉROS

65€

Abonnement réservé
à la France métropolitaine.

OFFRE EXCEPTIONNELLE





ABONNEMENT DEUX ANS
12 NUMÉROS

EN CADEAU
ENCEINTE BLUETOOTH 3.0

(49€ PRIX PUBLIC CONSTATÉ)

Pour info
www.bigben.eu

Ce petit haut-parleur nomade sera parfait pour la plage, le jardin et pour toutes vos envies d'évasion. Son design et sa fiabilité technique font de lui un allié indispensable pour partager votre musique. Il vous permet même de répondre à vos appels.

CADEAU QUI VOUS SERA ENVOYÉ DANS LES 15 JOURS SUIVANT VOTRE DEMANDE D'ABONNEMENT.



Dans la limite des stocks

BULLETIN DE COMMANDE À DÉCOUPER OU PHOTOCOPIER ET À RETOURNER À :

AXIOME ABONNEMENT PRESSE - PLANÈTE ROBOTS - AXIOME GROUP SAS 13 BD GAMBETTA 06000 NICE
TÉL : 0820 20 18 10 (0,09 CENTS/MN) - OU TÉL : 04 93 44 06 96 - FAX : 09 70 06 11 86 - SITE WEB : www.directabo.com

❑ Je m'abonne à *Planète Robots* pour 2 ans soit 12 numéros pour 65 euros

❑ Je paye par chèque à l'ordre d'AXIOME
❑ Je paye par carte bancaire (Visa, Eurocard, Mastercard)
❑ Je paye par mandat ou virement administratif

Société ....

Nom ....

Prénom ....

Profession (facultatif)............................ Âge (facultatif).............

Adresse ....

....

Code postal ....

Ville .... Pays ....

Téléphone fixe (facultatif) ....

Téléphone portable (facultatif) ....

E-mail ....

❑ Je désire une facture
(adresse courrier électronique impérative dans ce cas)

Nom du titulaire si différent celui de l'abonné

....

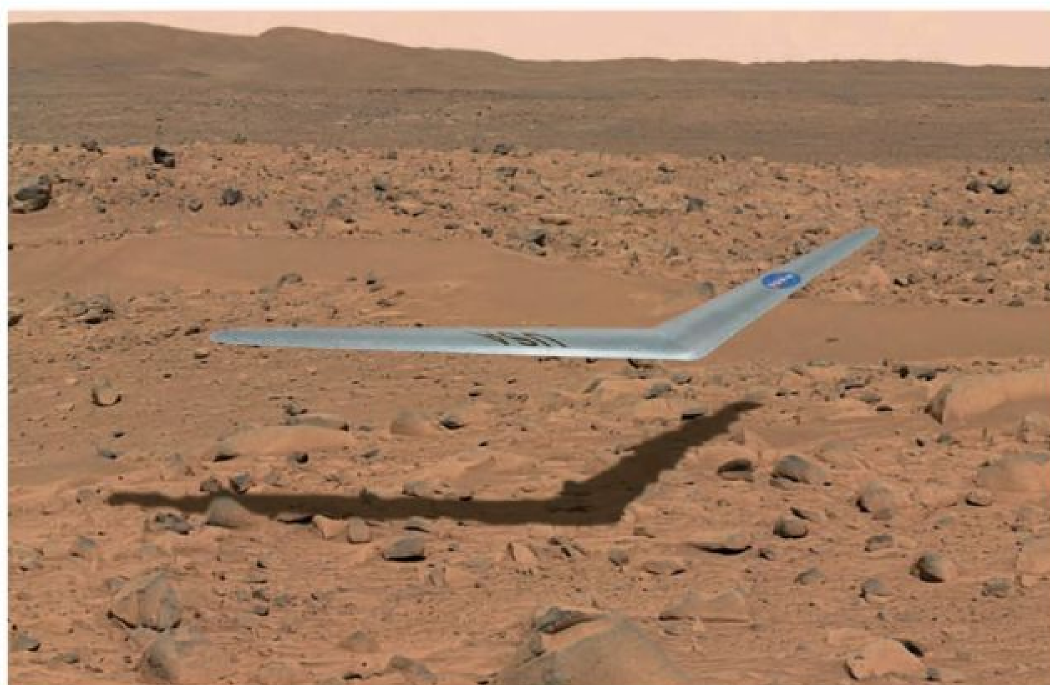
N° de carte |_|_|_|_| |_|_|_|_| |_|_|_|_| |_|_|_|_|

Expire-le |_|_|_|_|

Cryptogramme |_|_|_|
3 derniers chiffres au dos de votre carte

Signature et date obligatoires
des parents pour les mineurs

[UN PLANEUR QUI POURRAIT SURVOLER LA SURFACE DE MARS]



La *NASA* travaille à la mise au point d'une sorte de planeur ayant la forme d'un boomerang, baptisé provisoirement *Prandtl-m (Preliminary Research Aerodynamic Design to Land on Mars)*, dont la mission sera de survoler la surface de Mars dans le but d'identifier les possibles sites d'atterrissage pour une éventuelle mission habitée d'ici 2030. Il y serait envoyé en étant replié à l'intérieur d'un *CubeSat 3U*, qui serait placé dans le bouclier thermique chargé de protéger l'arrivée sur Mars du prochain rover. Une fois arrivé à destination, il s'éjecterait alors du *CubeSat* puis se déplierait pour atteindre une envergure de 63 cm. Il pourra alors ensuite effectuer des vols en planant au-dessus de la surface de Mars pendant 10 minutes, à une altitude d'environ 600 m et sur une distance de 32 km. Fabriqué avec des matériaux composites (fibre de verre ou fibre de carbone), son poids d'1,2 kg sur Terre représentera moins de 500 g, une fois arrivé sur Mars. Plusieurs tests d'essais sont prévus fin 2015 et en 2016 avec des largages effectués depuis des ballons atmosphériques qui se feront à des altitudes différentes. L'un de ces tests se fera à 30 km au-dessus du sol (la densité atmosphérique y est similaire à celle de l'air martien), un autre se fera à environ 137 km d'altitude pour vérifier si le *Prandtl-m* est capable de se déployer et planer jusqu'à revenir se poser sur son lieu de lancement. Si ces essais sont concluants, il pourrait alors être intégré à la mission Rover 2020.

[UN ROBOT CUBIQUE POUR EXPLORER LES ASTRES À FAIBLE GRAVITÉ]

En collaboration avec l'université de Stanford et le MIT, le JPL de la *NASA* travaille à l'élaboration d'un robot, baptisé *Hedgehog* et destiné à explorer les astres à faible gravité comme les comètes ou les astéroïdes. Sa forme cubique dotée de pointes lui permet d'être opérationnel sur n'importe laquelle de ses faces et sur une multitude de surfaces différentes. Il peut ainsi se déplacer dans tous les sens, en sautant et rebondissant ou en culbutant sur lui-même, grâce à 3 volants d'inertie placés à l'intérieur. Les pointes qui recouvrent ses coins le protègent et agissent comme des pieds lors de ses sauts mais pourront aussi abriter des instruments de mesure comme des sondes thermiques. Il est actuellement en phase II de son développement. Deux prototypes différents ont été conçus (l'un par le *JPL*, l'autre par *Stanford*) et testés à bord d'un avion C-9 de la *NASA* lors de 4 vols zéro-G afin de créer une micropesanteur. Au cours des 180 paraboles réalisées, diverses manœuvres ont été testées sur différents matériaux qui imitent un large éventail de types de surfaces (sableuse, irrégulière, rocheuse, glissante, verglacée, molle, friable…) correspondant à celles des



Par **Josèphe Ghenzer**



astres qu'il pourrait aller explorer. Ces prototypes pèsent 5 kg mais la version définitive devrait avoisiner 9 kg en raison du poids des instruments (comme des caméras et des spectromètres) qui y seront rajoutés. La différence entre les deux prototypes testés réside dans le mode de freinage des volants d'inertie : celui du *JPL* utilise des freins à disque et celui de Stanford des courroies de friction. La prochaine étape consistera à améliorer son autonomie ainsi que ses moyens de communication.

[LA FAISABILITÉ DU PROJET COMET HITCHHIKER EST EN COURS D'ÉTUDES]

Avec le projet *Comet Hitchhiker* le *JPL* de la NASA étudie la possibilité d'utiliser la propulsion captive pour voyager plus rapidement dans l'espace tout en réduisant les coûts. Le principe consiste à faire en sorte qu'un vaisseau spatial puisse harponner des comètes ou des astéroïdes et y rester accroché temporairement par un câble, soit pour pouvoir s'y poser afin de les explorer, soit pour se faire tracter pendant une partie du voyage tout en économisant du carburant et en profitant à la fois de leur vélocité et de leur énergie cinétique.
Une fois le harpon décroché et le câble rembobiné, le vaisseau spatial pourra alors se propulser plus loin dans l'espace en bénéficiant d'un effet de catapulte. Lors d'un voyage interstellaire, cette tactique pourrait être utilisée à plusieurs reprises pour arriver jusqu'à destination. L'utilisation de cette technique permettrait, par exemple, d'atteindre Pluton en moins de 6 ans alors que *New Horizons* a mis près de 10 ans pour le faire. Les ingénieurs du *JPL* procèdent à des simulations sur des superordinateurs pour peaufiner leur étude. Ils ont ainsi mis au point la *Space Hitchhike Equation* qui prend en compte la force spécifique du câble, le rapport de masse entre le vaisseau spatial et le câble ainsi que le changement de vitesse nécessaire pour accomplir la manœuvre. L'utilisation d'un câble fait à partir de Zylon ou de Kevlar suffirait dans certains cas mais, dans d'autres, il faudrait un filament à base de nanotubes de carbone. Cela nécessiterait toutefois de dérouler un câble long de 100 à 1 000 km, selon les cas de figure.

[AIRBUS DEFENCE AND SPACE FINALISE LES COMPOSANTS DU MODULE DE SERVICE D'ORION]

Airbus Defence and Space, le maître d'œuvre du module de service européen (ESM) du véhicule spatial *Orion* de la *NASA*, a livré 4 réservoirs d'ergols de grande capacité. Ces réservoirs en titane mesurent 2,67 m de haut pour un diamètre de 1,15 m et pèsent environ 100 kg à vide pour un volume de 2 100 litres, ce qui porte la capacité totale de chargement à près de 9 tonnes d'ergols. Les ergols occupent ainsi la majeure partie de la masse totale de l'ESM, qui s'élèvera à un peu plus de 13 tonnes. Les réservoirs vont être envoyés en Italie, où le modèle de test structurel de l'ESM sera assemblé avant d'être testé aux USA afin de vérifier que ses composants sont capables de résister aux énormes contraintes qui s'exercent, notamment au décollage. L'étape suivante, portant sur la fabrication du modèle d'ingénierie, permettra de tester l'équipement intérieur des réservoirs qui devra assurer, en conditions d'apesanteur, une alimentation constante en ergols et exempte de bulle vers les moteurs. Les réservoirs définitifs devraient être assemblés d'ici la mi-2016 et seront utilisés pour la 1re fois en 2018 pour le lancement d'EM-1 (*Exploration Mission One*), une mission d'exploration inhabitée. L'ESM d'Orion assurera la propulsion, l'alimentation électrique ainsi que la régulation thermique. Il devra aussi fournir l'eau et l'oxygène à l'équipage au cours des missions à destination de la Lune, d'astéroïdes et peut-être même de Mars.



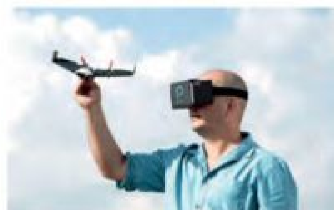
[MASTER LOCK]
UN CADENAS CONNECTÉ
Plus de problèmes de combinaisons oubliées, de clés égarées, volées ou cachées au fond de son sac. Les cadenas connectés *Master Lock* se déverrouillent simplement à l'aide d'un smartphone à condition d'avoir encore de la batterie bien entendu ! Partager la clé d'un local à vélos ou poussettes dans un immeuble est toujours compliqué : les copies de clés sont souvent onéreuses, les clés perdues ou envolées avec les anciens locataires de l'immeuble. Pour donner accès aux cadenas, rien de plus simple : l'accès à distance se partage très facilement et immédiatement avec l'application *Master Lock Vault eLocks*. Grâce à elle, vous maîtrisez totalement les accès partagés (qui peut ouvrir le cadenas, quand, pour quelle durée…). Vous pouvez à tout moment ajouter ou supprimer des accès et vous êtes également informés des tentatives d'ouverture non autorisées.
Prix : 70 € pour la version intérieure et 100 € pour la version extérieure



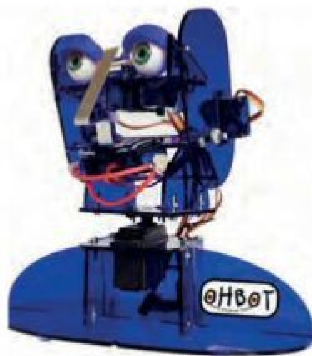
[CANNYBOTS]
DES PETITES VOITURES DE COURSE PROGRAMMABLES POUR INITIER LES ENFANTS À LA ROBOTIQUE
Cannybots a élaboré un jeu permettant aux enfants de fabriquer, programmer et contrôler leurs propres petites voitures de course connectées customisables, via des stickers et une LED. L'objectif est de les inciter à s'intéresser à la programmation, l'IA, la robotique, au design et à l'impression 3D tout en s'amusant. Chaque kit comprend les pièces et les



instructions pour construire une petite voiture qui pourra être programmée et contrôlée depuis un smartphone, une tablette, un ordinateur ou un *Raspberry Pi*. La start-up a aussi mis au point *CannyTalk*, une application dédiée, permettant de programmer la voiture (dès 4 ans, via une interface graphique, et dès 6 ans avec un langage naturel simple) grâce à un moteur d'IA, développé avec des chercheurs du département informatique de l'université de Cambridge. Les enfants peuvent imaginer divers scénarios de jeu (courses de vitesse ou contre la montre, combats de sumo, puzzles…) et piloter leurs voitures sur un circuit plat et imprimé qui interagit avec elles, en fonction des couleurs, grâce à 3 capteurs. Le kit comprend aussi *TinkerCAD*, un logiciel gratuit de CAO fourni par *Autodesk*, qui leur permet de créer de nouveaux accessoires et carrosseries puis de les imprimer en 3D. En outre, on peut modifier le logiciel en utilisant *Scratch* ou *Arduino*.
Prix : 90 $ (85 €) via une campagne Kickstarter
NDLR : Il semblerait que Cannybots ait finalement annulé sa campagne Kickstarter



[POWERUP FPV]
UN DRONE EN PAPIER AVEC RETOUR ÉCRAN DANS UN CASQUE DE RÉALITÉ VIRTUELLE EN CARTON !
PowerUp est une série de kits permettant de faire d'un avion en papier un véritable drone. Ce nouveau modèle, la troisième itération, est équipé d'un moteur et de deux hélices et peut être piloté depuis un smartphone ou une tablette tactile. Le transfert entre l'appareil et le smartphone se fait en Wi-Fi Mimo, d'une portée de 90 m et peut avancer à une vitesse maximum de 30 km/h. La grande nouveauté est la possibilité de piloter ce drone en mode réalité virtuelle. Le retour caméra se fait sur un casque de réalité virtuelle *Cardboard* de *Google* afin de vivre le pilotage comme si vous étiez à bord de l'appareil.
Prix : 150 $ (environ 140 €)



[OHBOT 2]
UN KIT DE TÊTE DE ROBOT HUMANOÏDE POUR LES ENFANTS
Après une première version en bois, ce kit de développement pour enfants *Ohbot* passe en version 2 en récupérant désormais une coque plastique. Le kit peut être à construire (prévoir une heure) ou déjà monté. Une fois monté, le robot consiste en un buste et une tête animée, à personnaliser. Le kit inclut 7 moteurs (contre 6 pour le premier modèle) et 4 licences pour la partie logicielle sous *Windows*. Le robot peut être programmé sous *Scratch* qui hérite de 80 nouvelles instructions pour utiliser *Ohbot 2*.
Prix : à partir de 120 £ (environ 170 €)

[ALCOHO-LOCK]
BOIRE OU CONDUIRE : IL FAUT CHOISIR
On connaît les multiples dangers encourus, aussi bien pour le conducteur que pour les



autres, lorsqu'on conduit un véhicule sous l'emprise de l'alcool. C'est aussi valable lorsqu'on fait du vélo mais comme on n'a pas toujours d'éthylotest sous la main, la société japonaise *Koowoo* a eu l'idée de mettre au point l'*Alcoho-Lock*, un antivol pour vélo de nouvelle génération, en aluminium, qui mesure 15 x 13 x 2,5 cm pour un poids de 466 g. Pour le déverrouiller, son utilisateur devra souffler dedans pour s'assurer que son taux d'alcoolémie est en dessous du seuil autorisé. Dans le cas contraire, l'antivol refusera de s'ouvrir et, en attendant que le taux diminue, il restera bloqué. Par ailleurs, il est connecté à une application mobile qui, dans le cas d'un taux d'alcoolémie trop élevé, va automatiquement envoyer un message d'alerte à une liste de numéros de téléphone préenregistrés (parents, conjoints, amis…) pour leur indiquer l'endroit précis où se trouve l'utilisateur de l'antivol. L'*Alcoho-Lock* devrait être bientôt commercialisé à un prix d'environ 230 euros.
Prix : 230 €



[OVERDRIVE STARTER PACK]
UN CIRCUIT 24 AVEC INTELLIGENCE ARTIFICIELLE EMBARQUÉE
Anki fournit un kit contenant 10 pièces de circuit permettant de personnaliser la forme du circuit que vous désirez. Ensuite deux petites voitures prennent place sur le circuit après avoir été rechargées sur leur base. Les

deux voitures font un premier tour de circuit automatiquement afin d'en connaître les caractéristiques puis viennent se placer sur la ligne de départ. Les voitures roulent ensuite toujours de façon automatique, mais une application sur smartphone permet de prendre un contrôle direct sur l'une des voitures, pour notamment changer de file, de vitesse ou lâcher un piège (virtuel) qui fera déraper les autres voitures. Ce pack est entre le jeu vidéo et le jouet physique.

Prix : 280 €



[BRANTO]

UNE SPHÈRE CONNECTÉE QUI PEUT PRESQUE TOUT FAIRE DANS LA MAISON

Branto est une petite sphère connectée multifonctions. Elle est dotée d'une caméra HD 1080p (capable de tourner à 360° horizontalement et à 90° verticalement), de 2 micros omnidirectionnels et de 2 haut-parleurs stéréo. Elle peut prendre des photos et vidéos puis les transférer sur un smartphone via la 3G. Grâce à ses détecteurs de mouvements et son système d'éclairage infrarouge lui permettant de filmer la nuit, *Branto* peut assurer la surveillance de votre domicile en votre absence mais aussi stocker jusqu'à 16 Go de données. Grâce à une application disponible sur Android et iOS, on peut la contrôler via un smartphone ou des *Google Glass*. Grâce à son module cellulaire interne et sa batterie, *Branto* peut fonctionner même si le Wi-Fi et l'électricité sont coupés. *Branto* vous permettra de réaliser des visioconférences, via *Skype*, mais aussi de vous divertir en diffusant de la musique, en relayant une station de radio ou en vous lisant des livres audio. Son port infrarouge lui permet de communiquer avec tous les produits compatibles (TV, lecteurs de DVD/Blu-ray…) et d'interagir avec les objets intelligents de la maison (éclairage, serrures, thermostats…). Après avoir fait un véritable tabac au dernier CES, *Branto* est actuellement en précommande sur le site d'*IndieGoGo*, avec une livraison prévue en décembre.

Prix : 300 $ (environ 285 €)

[SMARTWATCH DOT]

LA 1RE SMART WATCH QUI FONCTIONNE EN BRAILLE

La société sud-coréenne *Dot* a développé une *smart watch*, destinée aux personnes aveugles ou malvoyantes. Son écran est muni de 4 séries de 6 points (soit 24 picots) qui peuvent monter et descendre de leur logement pour constituer une suite de lettres en braille, permettant ainsi d'afficher 4 caractères en braille en même temps. Selon son niveau de maîtrise du braille, l'utilisateur a la possibilité d'adapter la vitesse d'affichage des caractères sur l'écran. Grâce à cela, il pourra non seulement y lire l'heure, envoyer et prendre connaissance de messages de différente nature (SMS, tweets, rappels ou même e-books) mais aussi avoir accès à diverses infos (géolocalisation, alarmes…). De plus, cette smart watch est équipée d'un système de notifications par vibration. La connexion à un *smartphone*, iOS ou Android, se fait en utilisant le *Bluetooth* 4.0. Sa batterie lui confère une autonomie de 10 heures ce qui est suffisant pour durer pendant environ 5 jours en usage normal. Sa commercialisation est prévue pour décembre.

Prix : 300 $ (environ 285 €)





[LITTER ROBOT III OPEN AIR]

LA LITIÈRE AUTOMATIQUE DE LÉGENDE QUI REVIENT

Vous pensez que j'exagère en traitant le *Litter Robot* de légende ? Je possède personnellement un *Litter Robot II* depuis 2009 et je peux vous dire, chers lecteurs, que je ne pourrais plus m'en passer ! Ce système s'occupe de gérer automatiquement la litière de votre chat. Une fois qu'il a fait ses besoins, le robot se met en rotation et un système de filtrage déplace toutes les traces d'urine et de selles dans un sac poubelle situé en dessous. Une fois le cycle terminé, il se remet en place pour qu'un nouveau chat ou le même puisse refaire ses besoins dans une litière propre. Le *Litter Robot* permet d'avoir toujours une litière nettoyée et de grosses économies dans l'achat de celle-ci. Chez moi, avec le modèle précédent avec un seul chat, une boite de litière agglomérante dure plusieurs mois au lieu de 2 semaines sans. Le nouveau modèle possède une plus grande ouverture, un indicateur de poubelle pleine, un éclairage de nuit et un nouveau design modernisé.

Prix : 550 $ CAD (environ 390 €)

[WALKCAR]

UN MOYEN DE TRANSPORT INDIVIDUEL DE DEMAIN

La société *Cocoa Motors* a conçu un nouveau moyen de transport individuel urbain, baptisé *WalkCar*, permettant de se déplacer sans effort mais qui, contrairement à des rollers, un skate ou une trottinette, n'encombrera pas son utilisateur une fois arrivé à destination, car sa taille réduite (l'équivalent d'un format A4) et son faible poids (moins de 3 kg) permettent de le ranger dans un sac. Le *WalkCar* se présente sous la forme d'une petite planche en aluminium, montée sur 4 roues (deux motrices à l'avant et deux directionnelles à l'arrière) et dotée de capteurs de pression qui détectent la manière dont on se tient dessus. À l'instar d'un gyropode, l'utilisateur contrôle ses déplacements en répartissant son poids dessus. Il peut ainsi accélérer, freiner ou changer de direction en se penchant d'un côté ou de l'autre, en avant ou en arrière. Par ailleurs, il s'arrête automatiquement dès que son utilisateur repose un pied au sol afin d'assurer sa sécurité ainsi que celle des personnes situées à proximité. Grâce à sa batterie lithium-ion placée entre ses roues, il dispose d'une autonomie de 12 km après un rechargement de 3 h et peut transporter une personne (jusqu'à 120 kg) à 10 km/h. Il est aussi capable de gravir de légères pentes. Une campagne de financement sur *Kickstarter* devrait permettre de lancer sa commercialisation au printemps 2016 à un prix avoisinant les 800 $.

Prix : 800 $ (environ 760 €)



Livre
[LES DRONES DE LOISIR]
Ce guide pratique, qui comporte pas mal d'illustrations, détaille tout ce qu'il faut savoir sur les drones de loisir : définition et histoire, fonctionnement, pilotage, prise de vue et de vidéo, réglementation et sécurité, panorama de l'offre sur le marché… Il regorge d'astuces et de conseils permettant de faire durer sa batterie, choisir sa caméra pour filmer avec son drone, équilibrer une hélice, voyager avec son appareil… Cet ouvrage s'adresse à tous ceux qui s'intéressent aux drones de loisir en répondant à bon nombre de questions que peuvent se poser aussi bien les curieux que les passionnés.
Auteur : Frédéric Botton – Éditeur : Eyrolles – Collection : Serial Makers – Déjà paru

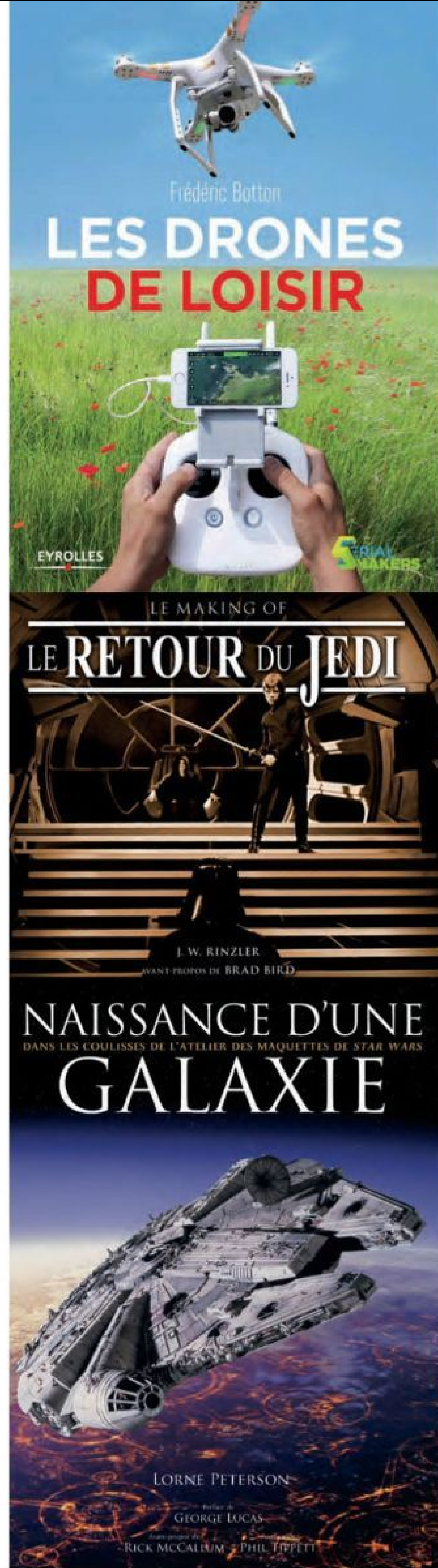
Livre
[LE MAKING OF LE RETOUR DU JEDI]
Ce making of vient compléter les deux précédents ouvrages de J.W. Rinzler dans lesquels il nous dévoile les coulisses de la célèbre saga de George Lucas. Une fois encore, en ce qui concerne *Le Retour du Jedi*, son accès illimité aux formidables archives de *Lucasfilm* lui a permis de mettre à jour bon nombre d'histoires instructives et souvent inattendues, d'anecdotes, de souvenirs et de révélations directement issus du plateau de tournage jalousement gardé. Cet ouvrage regorge de moult photos jusque-là inédites, de dessins de production, d'extraits de scénarios, d'infos exclusives, d'interviews d'époque sur le tournage ainsi que de commentaires contemporains.
Auteur : J.W. Rinzler – Éditeur : Akileos – Déjà paru

Livre
[NAISSANCE D'UNE GALAXIE : DANS LES COULISSES DE L'ATELIER DES MAQUETTES DE STAR WARS]
Dans cet ouvrage préfacé par George Lucas et illustré de plus de 300 photos tirées des archives de *Lucasfilm*, Lorne Peterson, l'un des membres fondateurs d'ILM, nous plonge au cœur de trois décennies de pure création. Il nous raconte l'histoire d'une aventure humaine hors du commun et l'inoubliable parcours d'artisans d'exception qui sont devenus les pionniers des effets spéciaux modernes. Il nous décrit la création des légendaires maquettes (*Faucon Millenium*, chasseurs TIE, destroyers stellaires, X-wing…), les concepts des véhicules (*Landspeeder*, quadripodes impériaux…) mais aussi les créatures et droïdes conçus pour les 6 premiers films de la saga ainsi que les environnements extraordinaires tout droit sortis de l'imagination fertile de George Lucas.
Auteur : Lorne Peterson – Éditeur : Akileos – Déjà paru

Livre Jeunesse
[CONSTRUIS UN ROBOT]
Présents dans l'industrie depuis le début des années 1960, les robots sont aujourd'hui partout, (à la maison, dans l'espace, à l'hôpital…). Ils remplacent et améliorent le travail de l'homme et permettent d'explorer des lieux où personne ne peut aller. Cet album documentaire, destiné aux enfants à partir de 7 ans, leur permettra d'en savoir plus sur les robots (histoire, fonctions, rapports aux êtres humains…). Au travers de nombreux portraits de robots (*Unimate, Topo, Shakey, Curiosity, Paro, Dante* ou *Asimo*), ils vont découvrir leurs diverses utilités. En plus du livret de 32 pages, le kit comporte également 61 pièces à assembler ainsi que 3 moteurs mécaniques qui leur serviront à construire 3 différents petits robots qui marchent, se balancent et bougent les bras.
Auteur : Steve Parker – Illustrateur : Owen Davey – Éditeur : Gallimard Jeunesse – Déjà paru

Encyclopédie
[LES CHRONIQUES DE LA SCIENCE-FICTION]
Depuis le début du XXe siècle, la science-fiction apparaît désormais sous diverses formes : romans, nouvelles, cinéma, séries TV, jeux vidéo, BD, comics, mangas, animation… Cette encyclopédie montre une myriade de connexions entre les genres, les œuvres, les univers et les auteurs. Elle regroupe des commentaires d'experts et comporte une riche iconographie ainsi que de multiples frises chronologiques pour mieux se repérer à travers les époques et les univers. Plusieurs centaines de personnages, créateurs, séries et mythologies y sont présentés. Cet ouvrage s'adresse à la fois aux fans de longue date ainsi qu'aux néophytes en la matière mais aussi aux nouvelles générations grâce à son approche qui mélange aussi bien les titres vintage de la SF que des œuvres d'animation japonaises beaucoup plus récentes.
Auteur : Guy Haley – Éditeur : Muttpop – Déjà paru

BD
[SAGA – TOME 5]
Après avoir assassiné la reine robot et kidnappé le nouveau-né princier, Dengo, un homme de ménage avide de vengeance, cherche par tous les moyens à attirer l'attention des puissants du

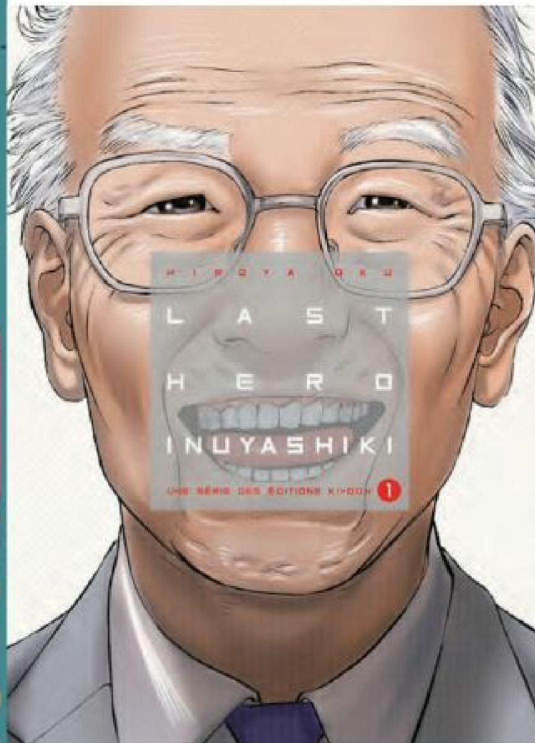


Par **Josèphe Ghenzer**











Royaume. Dans ces conditions, quol de plus efflcace que de prendre en otage l'enfant né de l'amour Interdlt d'un cornu et d'une ailée? Tandis que Gwendoline et Sophie partent en quête d'un remède capable de guérir les blessures du Testament, Marko et le prince robot se lancent à la poursuite du dangereux crlminel, mais arrlveront-ils à temps?
Scénariste : Brian K. Vaughan – Dessinatrice : Fiona Staples – Éditeur : Urban Comics – Déjà paru

BD
[R.U.S.T. – TOME 1 BLACK LIST]

En 2075, des créatures ml-organlques et ml-mécanlques, baptisées S-CATS, surgissant de nulle part ont balayé l'humanité en l'espace d'à peine une semalne, obligeant alors les survlvants à se réfugier sous terre. 25 ans plus tard, lorsque le dernier pllote compatible avec un *Robot Unit* est tué en combat, le Consell des Douze Métropoles se retrouve confronté à un cholx cornélien : succomber aux S-CATS ou bien falre appel à la *Black List* et confier les plus pulssantes machlnes dévastatrices jamals construites à de dangereux psychopathes. Dans cette BD de science-fictlon post-apocalyptique, le destin de l'humanlté va se retrouver entre les mains des pires criminels de la société.
Scénario : Luca Blengino – Dessin : Nesskain – Éditeur : Delcourt – Collection : Neopolis – Déjà paru

Manga
[LAST HERO INUYASHIKI – TOME 1]

À 58 ans, Ichlro Inuyashikl est loln d'être un modèle pour ses enfants. Vieux avant l'âge et méprisé de tous, ce petit employé de bureau minable n'a pour seule amle que sa chlenne Hanako. Pour couronner le tout, on vient juste de lui dlagnostiquer un cancer en phase terminale lors d'un banal examen de routlne. Alors qu'll pleure de désespolr dans un parc en plelne nuit, une lumière aveuglante apparaît et c'est l'Impact. À son réveil, étendu dans l'herbe, il n'est plus le même : Il a été transformé en cyborg surpuissant, libre de faire tout ce qu'il veut de ses nouveaux pouvolrs, le meilleur comme le pire, et il n'est pas le seul dans ce cas-là. À nouveau corps, nouvelles responsabilltés : devenir un héros ou le plre cauchemar de l'humanité.
Auteur : Hiroya Oku – Éditeur : Ki-oon – Déjà paru

DVD/BR
[ALEXANDRE ASTIER - L'EXOCONFÉRENCE]

Avec *L'Exoconférence*, Alexandre Astier invente un one-man-show du trolsième type. En s'aldant d'un écran géant sur lequel vont se succéder les preuves des thèses qu'il avance, Il propose un voyage drôle et ludique pour résoudre la questlon de la vie extraterrestre. Son spectacle est constrult sur l'alternance entre des faits sclentlfiques incontestés, qui sont le fruit d'un long travail de recherches et d'entretiens avec des sommltés reconnues dans leur disclpline, et leur mlse en doute par le biais de la comédie, avant d'opérer de grandes synthèses fidèles à son double désir de divertir et d'Instruire son public. Il démontre alnsi que la connaissance est propice au rlre et à la poésie, à partir du moment où elle est présentée dans un esprit à la fois respectueux et iconoclaste.
Disponible en DVD et Blu-ray – Éditeur : Universal Pictures Vidé

[RETOUR VERS LE FUTUR DE(UX) DOC & MARTY !]

Nom de Zeus ! Marty arrive dans son futur le 21 octobre 2015… soit dans notre présent ! Il y a de quoi provoquer une rupture du continuum espace-temps ! Petit inventaire des curiosités du film.



La *DeLorean* ne vole finalement toujours pas en 2015. — Nous n'en sommes pas encore au cinéma holographique, mais nous nous en approchons !

LES OBJETS VOLANTS BIEN IDENTIFIÉS DE 2015

La DeLorean volante

Pas besoin de regarder très longtemps dans le ciel pour voir que les voitures volantes n'ont pas encore envahi l'espace aérien. Leur utilisation demanderait une réglementation très stricte du trafic aérien et ces monstres d'acier nécessiteraient trop de carburant à l'heure actuelle pour décoller et se poser.

Le film de 1989 est déjà plus dans le vrai au niveau des sources d'énergie ; même s'il n'est pas possible de faire voler une voiture à partir de quelques détritus, il est possible de créer de l'énergie à partir de déchets par leur incinération. D'autres carburants comme le colza, l'éthanol ou l'hydrogène sont désormais des carburants alternatifs possibles au pétrole, et les voitures 100% électriques se perfectionnent d'année en année.

TU ME PRÊTES TON... HOVERBOARD... ? !

Comment aborder les moyens de déplacement sans parler de mythique *Hoverboard* (et sa version *hardcore*, le Pitbull) ? Ce jouet, censé être développé par *Mattel*, n'est toujours pas dans le catalogue du créateur de *Barbie*... Mais la science s'en rapproche timidement ! Après le *Magsurf* en 2011, *Lexus* vient de dévoiler sa version de l'*Hoverboard*. Mais loin de s'utiliser comme un simple skateboard sans roues, le modèle utilise des éléments supraconducteurs complexes devant être refroidis à l'azote liquide pour voler grâce aux champs magnétiques par l'effet Meissner. De plus, le *Slide* n'est utilisable que dans des zones aménagées avec des routes aimantées et n'est donc pas utilisable par tout terrain...

Au registre des objets volants, on remarquera une sorte de soucoupe volante promenant un chien et le robot-reporter. Le film avait donc bien anticipé le développement et la prolifération des drones ! Bien que les engins actuels ne puissent se déplacer de façon réellement autonome pour surveiller un animal, les drones feront partis très bientôt de notre quotidien.

LES LOISIRS DU FUTUR DU PASSÉ UN SUPER CRACK À CE JEU !

La critique du jeune Elijah Wood énonçant qu'il faut se servir de ses mains pour jouer aux jeux vidéo commence à ne plus être fantaisiste : avec le développement du *Microsoft Kinect* et du *Playstation Eye*, il n'est plus nécessaire d'avoir une manette entre les mains pour jouer. Les mouvements du corps, captés par la console, deviennent désormais un moyen d'interagir directement dans le jeu.

Par **Nicolas Vimard**


Le *Slide* de Lexus est ce qui se rapproche le plus de l'*Hoverboard* aujourd'hui.


D'après *Retour vers le Futur*, aujourd'hui le jeu vidéo ne s'utilise plus avec les mains. Avec le *Kinect* ou le *PS Eye*, nous n'avons plus besoin de manette !

Plus loin dans le film, Marty Junior utilise une sorte de paire de lunettes pour regarder la télévision à table, ce qui n'est pas sans rappeler les casques de réalité virtuelle censés arriver prochainement ! Ces casques développés par différentes compagnies promettent de nous transporter dans des univers fantastiques et variés, tel le jeune McFly dans sa cuisine.

LE REQUIN FAIT TOUJOURS AUSSI FAUX…

La technologie holographique, surtout à grand format, n'est toujours pas au point. Ce n'est pas encore pour tout de suite qu'un requin surgira en pleine rue pour vous manger. (*Universal Studios* a sorti une fausse bande-annonce hilarante de *Jaws 19* pour la date anniversaire). Mais la technologie vidéo évolue : les lunettes 3D permettent de créer une profondeur dans l'image et des appareils comme la *Nintendo 3DS*, par le procédé de l'autostéréoscopie, arrive à produire des images donnant une impression de relief sans lunettes.

Les écrans géants, eux, sont bien là avec des dalles de plus en plus impressionnantes. Certains modèles haut de gamme étant équipés de caméras et de systèmes de détection, appeler des personnes dans leur salon et se voir est donc désormais possible (au grand dam de Marty qui se fait licencier). Les chaînes diffusant 24/24 des paysages comme des feux ou des prairies sont d'ailleurs aussi d'actualité et existent sur certains bouquets TV.

LA MODE À HILL VALLEY CE N'EST PAS DU TOUT MA TAILLE…

Les vêtements s'ajustant directement à notre taille comme le blouson avec séchage de Marty ne sont pas encore dans nos boutiques. Pour les chaussures à laçage automatique en revanche, *Nike* avait annoncé sa ferme intention de sortir le modèle du film cette année… et bien sûr fonctionnel ! (contrairement aux modèles vendus en 2011). Les *Nike Mag* se font encore bien discrètes alors que l'année est pourtant déjà bien entamée…

Pespi va bien sortir son *Pepsi Perfect* avec sa bouteille si particulière. Les exemplaires distribués à la *Comic-Con* s'arrachent déjà à prix d'or sur Internet. Malheureusement pour nous petits Européens, le *Perfect* sera normalement vendu en édition limitée et uniquement aux États-Unis.

La marque *Pizza Hut* n'a pas disparu, mais aucune trace de pizza miniature qui se réhydrate pour se décupler n'est encore à l'ordre du jour. La nourriture lyophilisée est, comme dans le film, plus seulement réservée aux astronautes. Elle est désormais en vente aux particuliers et certains plats peuvent se conserver plus d'une vingtaine d'années.

UNE ESPÈCE DE BAR RETRO

Le film a misé parfaitement juste : nous sommes en pleine nostalgie pour les années 70 et 80 ! La lampe *Lave* fait un retour dans les salons et les vieilles consoles de jeux n'ont jamais été aussi recherchées.

Des lieux comme *Le Café 80* se développent pour accompagner ce *revival* et les soirées rétro ont un succès phénoménal, au point de devenir d'immenses tournées réunissant de multiples stars de cette époque.

Le cadre futuriste proposé par le film n'est donc pas totalement fantaisiste : une bonne partie des inventions ont été développées ou sortiront dans un avenir proche. Une preuve supplémentaire que les récits fantastiques de Jules Verne à *Retour Vers le Futur* ont influencé la science dans ses recherches !

Nike a sorti une édition limitée des chaussures autolaçantes du film.



[STAR WARS VII – LE RÉVEIL DE LA FORCE LA FORCE EN HÉRITAGE]

Depuis l'annonce fracassante du rachat de *Lucasfilm* par *The Walt Disney Company*, à l'automne 2012, les fans de la saga attendaient avec impatience la nouvelle trilogie de *Star Wars* correspondant aux Épisodes *VII, VIII* et *IX*. « *Quelque chose s'est réveillé… L'avez-vous senti ? Le Côté Obscur… et le Côté Lumineux* ».



LA FORCE DU DESTIN

Décidément, J. J. Abrams se joue habilement du passé pour mieux réinventer le futur. Après avoir « réveillé » la saga *Star Trek*, le voici donc qui « s'attaque » maintenant à celle de *Star Wars*, après avoir fini par accepter, en janvier 2013, de réaliser l'Épisode VII, qui depuis lors a été rebaptisé *Star Wars : Le Réveil de la Force*.

L'action de ce 1er volet de la nouvelle trilogie se déroule une trentaine d'années après les événements du *Retour du Jedi* (sorti en 1983) et la destruction de l'Étoile de la Mort. Si on y retrouve la quasi-totalité des personnages emblématiques de la trilogie originelle (Leia Organa, Luke Skywalker, Han Solo, Chewbacca, R2-D2 et C-3PO), de nouveaux protagonistes vont également y jouer un rôle prépondérant. Au départ, l'intrigue devait se concentrer sur un nouveau groupe de héros et les anciens protagonistes ne devaient avoir que des rôles secondaires mais J. J. Abrams a préféré favoriser la présence plus importante des personnages de la trilogie initiale dans l'optique d'un « *passage de relais* » entre les deux générations. J. J. Abrams et Lawrence Kasdan, coscénaristes du *Réveil de la Force*, ont travaillé en étroite collaboration avec une équipe interne d'une demi-douzaine de personnes chargée chez *Lucasfilm* de veiller à la cohérence du nouvel univers de *Star Wars*.

Comme à son habitude, J. J. Abrams a privilégié l'utilisation d'un maximum de véritables décors. S'il fait toutefois quand même appel aux images de synthèse (surtout pour les combats spatiaux), il a souhaité que tous les trucages, pouvant être effectués au moment du tournage, le soient. Pour rendre hommage à la trilogie originelle et revenir aux origines du mythe, il a aussi demandé que les illustrateurs puisent leurs idées dans les archives du

Par Josèphe Ghenzer



Kylo Ren (Adam Driver) désire reprendre le travail inachevé de Dark Vador.

regretté Ralph McQuarrie. De nombreux accessoires, costumes, vaisseaux de combat et éléments de décor s'inspirent donc directement des ébauches que ce dernier avait faites au cours de sa longue et prolifique carrière au service de la saga *Star Wars*.

L'UNION FAIT LA FORCE

Trois décennies après la mort de Palpatine, l'Empire, tel qu'on l'a connu, n'existe plus mais un inquiétant Premier Ordre a pris le relais et est dirigé, dans l'ombre, par le *Supreme Leader Snoke*. Le Premier Ordre dispose de nouveaux Stormtroopers, de destroyers stellaires et de chasseurs TIE. Le Général Hux, le commandant de la base Starkiller, s'apprête à tester une terrifiante arme de destruction massive. Quant à Kylo Ren, un chevalier Ren qui s'est fabriqué lui-même son propre sabre laser cruciforme, voue un véritable culte à la mémoire de Dark Vador et s'est donné pour mission d'achever ce que ce dernier avait commencé.
Face à l'armée fanatisée du Premier Ordre se dresse, non plus l'Alliance Rebelle, mais la Résistance qui est dotée de nouvelles versions de X-Wings.
L'intrigue du *Réveil de la Force* débute sur Jakku, une planète désertique où vit Rey, une jeune aventurière orpheline, qui gagne sa vie en récupérant toutes sortes de choses dans les nombreuses épaves de vaisseaux spatiaux qui jonchent le sol. La découverte inopinée d'un légendaire sabre laser, autant convoité par le Premier Ordre que par la Résistance, va être à l'origine d'un combat sans merci entre les deux camps. Rey ne va pas tarder à faire la connaissance de Finn, un Stormtrooper déserteur, ainsi que de BB-8, le droïde astromech de Poe Dameron, un pilote émérite de la Résistance. Par ailleurs, la capitaine Phasma a été chargé de traquer Finn. Ensemble, les nouveaux héros vont alors entamer une quête, qui aura d'importantes répercussions sur l'avenir de la Galaxie, et au cours de laquelle ils vont rencontrer Han Solo et Chewie, à la recherche de leur Faucon Millénium, mais aussi Leia et Luke Skywalker.
Même si *Lucasfilm* continue à cultiver l'art du secret jusqu'à la toute dernière minute, la rumeur annonce la mort tragique de l'un des principaux personnages. En outre, il est évident qu'il existe une filiation entre certains personnages de l'ancienne et de la nouvelle génération, il reste maintenant à découvrir laquelle et dans quel épisode de la nouvelle trilogie, elle nous sera dévoilée.

LA RELÈVE DE LA GARDE

La relève est assurée puisque la sortie de 4 autres films est déjà programmée, au rythme d'un par an : deux spin-off qui viendront s'intercaler avec les deux autres épisodes de la nouvelle trilogie. Si les deux spin-off seront différents des films de la saga, ils reprendront bien évidemment des éléments de l'univers *Star Wars* mais en les explorant sous d'autres facettes.
Rogue One, le 1er film dérivé de l'univers de la saga, est réalisé par Gareth Edwards. Il nous racontera l'histoire d'un groupe de rebelles qui va tenter de dérober les plans de la redoutable Étoile Noire. Comme son action se déroule un peu avant les événements de *Star Wars : Un Nouvel Espoir*, il n'est donc pas impossible que de célèbres personnages y fassent une apparition comme, par exemple, le Grand Moff Tarkin, Dark Vador ou la jeune Princesse Leia. Son tournage a déjà commencé et sa sortie en salles est prévue pour le 16 décembre 2016 aux USA.
Star Wars : Épisode VIII sera écrit et réalisé par Rian Johnson. Il se pourrait bien que Lando Calrissian y fasse son retour. Sa sortie est prévue pour le 26 mai 2017 et marquera les 40 ans de la saga.
Le 2e spin-off, dont le titre n'a pas encore été décidé, sera réalisé par le tandem Christopher Miller/Phil Lord, d'après un scénario coécrit par Lawrence et son fils Jon. Ce film, consacré à la jeunesse d'Han Solo, nous racontera la façon dont il est devenu le contrebandier voleur et scélérat que Luke Skywalker et Obi-Wan Kenobi vont rencontrer dans la cantina de Mos Eisley. Sa sortie est prévue aux USA le 25 mai 2018.
Quant à *Star Wars : Épisode IX* qui sera le dernier volet de la nouvelle trilogie, il sera réalisé par Colin Trevorrow et sa sortie est prévue pour 2019.

Les deux robots emblématiques R2-D2 et C-3PO (Anthony Daniels) sont de retour dans cette nouvelle trilogie.





Des kilomètres d'installation pour nettoyer les océans

Après avoir récolté deux millions de dollars sur Internet, Boyan Slat a annoncé le lancement de sa première barrière géante antiplastique pour 2016. Prévue au large des côtes de Tsushima, une île située entre le Japon et la Corée du Sud, l'exercice sonne comme l'heure de l'examen pour *The Ocean Cleanup*.

Il est parfois surnommé le « septième continent », même s'il est impossible de marcher dessus. Situé dans le Pacifique Nord, cet amas de minuscules déchets de plastique représente près de 3,4 millions de km². Il est le plus grand des continents de plastique, formé par la convergence des courants. Et Boyan Slat compte bien en débarrasser les océans. Ce jeune ingénieur néerlandais avait 16 ans lorsqu'il a décidé de s'attaquer à la pollution marine. Aujourd'hui, Boyan Slat a 21 ans, a réuni une centaine de chercheurs autour de lui, a réussi à lever deux millions de dollars sur Internet et s'apprête à lancer la première version de son projet *The Ocean Cleanup*. Destinée à nettoyer la mer entre le Japon et la Corée, l'installation mesurera 2 km de long, un record pour une structure flottante.

L'originalité du projet tient dans le fait qu'une fois installé il n'y a plus grand chose à faire, les courants s'occupant de rassembler les déchets qui se trouvent alors bloqués par la barrière en forme de V. *« Au lieu d'aller vers le plastique, il est possible d'attendre simplement que le plastique vienne à nous »* évoquait Boyan Slat lors de sa première présentation en 2013. La forme de la structure amène les déchets vers son centre où se trouve un filtre et un réservoir, le tout fonctionnant à l'énergie solaire. Il ne reste ensuite qu'à venir régulièrement vider le tout, « *tous les un mois et demi environ* ».

Le système est prévu pour s'enfoncer jusqu'à 3 mètres sous le niveau de la mer, profondeur jusqu'à laquelle se trouverait la majorité des déchets. Si la première version, qui sortira en 2016, mesurera 2 kilomètres, l'ingénieur prévoit un modèle allant jusqu'à 100 kilomètres pour nettoyer le plus gros

> **“ L'ORIGINALITÉ DU PROJET TIENT DANS LE FAIT QU'UNE FOIS INSTALLÉ IL N'Y A PLUS GRAND CHOSE À FAIRE, LES COURANTS S'OCCUPANT DE RASSEMBLER LES DÉCHETS QUI SE TROUVENT ALORS BLOQUÉS PAR LA BARRIÈRE EN FORME DE V. *« AU LIEU D'ALLER VERS LE PLASTIQUE, IL EST POSSIBLE D'ATTENDRE SIMPLEMENT QUE LE PLASTIQUE VIENNE À NOUS »* ÉVOQUAIT BOYAN SLAT. ”**

« continent », celui du Pacifique Nord. Selon lui, 42% des déchets de cette zone, soit 70 000 tonnes, pourraient être collectées en l'espace de 10 ans.

Mais si le projet a su éveiller l'intérêt du public, il ne fait pas l'unanimité de la communauté scientifique. Malgré les réponses apportées dans une étude de faisabilité, des voix s'élèvent et craignent l'impact d'une telle installation sur la vie sous-marine ou sa fragilité face aux tempêtes. Autre point controversé : la taille des déchets. Majoritairement microscopiques selon certains chercheurs, suffisamment grands pour être isolés par une barrière pour Slat et son équipe. Ce premier essai au large de l'Asie, aura comme objectif de les départager.

Kevin Trublet



Boyan Slat a imaginé une barrière flottant à la surface et s'enfonçant jusqu'à 3 mètres sous l'eau, pour piéger les déchets.



Pour nettoyer la moitié du Pacifique Nord en dix ans, un système large de 100 km serait nécessaire.